

# MOJ MIKRO

mart 1986 br. 3 / godina 2 / cena 250 dinara

## **Prilog:**

programski jezik logo

Interfejs RS 232 C  
za spektrum

## **C-64:**

Pomeranje zapisa na ekranu  
Ekskluzivno iz Birmingena  
i Frankfurta

## **Igre:**

Elite,  
Robin of the Wood,  
Mikie, karta Monty  
on the Run

**Poseta porodici  
Kremenko:  
Sinklerov ZX  
spektrum**





emona commerce  
**tozd globus**  
Ljubljana, Šmartinska 130

Konsignacijska prodaja

**HITACHI**

Titova 21  
Ljubljana  
(061) 324-786, 326-677

## PREDSTAVLJAMO VAM VIDEO SISTEM KOJI JE UPOTREBLJIV:

- za sve
- svuda

Predstavljamo vam jedini deo video opreme koji vam je stvarno potreban: novi Hitachijev model VM-200E VHS Movie.

Ubacite standardnu kasetu VHS – najrasprostranjeniji tip na svetu – i odmah možete da snimate više od 3 sata.

Rekorder je ugrađen i zato ne treba da nosite tešku opremu i da se ne uplićete u kablove. Drugi savršeni elementi, na pr. automatsko podešavanje udaljenosti, beline i osvetljenja, uvek obezbeđuju izvanredne rezultate – čak i kod slabog svetla.

Potom upotrebite elektronsko tražilo kao monitor i pogledajte sveže snimke. Ili kameru priključite na svoj televizor organizujete domaću filmsku predstavu. U modelu VHS Movie je, naime, ugrađena jedinica za playback (rekorder CAM) i zato možete da gledate svoje video snimke – odnosno već ranije snimljeni softver VHS – bez upotrebe VTR. Programe možete da snimate čak neposredno iz etra i da ih gledate, naravno, kad budete imali vremena. Glavnim svojstvima modela VHS Movie bićete oduševljeni, a cenićete i svu brigu koju posvećujemo detaljima. Hitachijev humanizovani inženjering odražava se već i na osnovu toga kako je čvrsto kamera oslonjena na vaše rame – možete da snimate bez straha zbog tresenja. Da ne pominjemo promišljeno koncipiranu ručicu, takvu da su svi prekidači na domaku prstiju.

**Zato dobro razgledajte kameru koja je upotrebljiva za sve. Svuda.**

**Za tačno takvog korisnika kao što ste vi sami.**

### Prodajna mesta:

ZAGREB – Emona, Prilaz JNA 8, tel: 041 419-472  
SARAJEVO – Foto Optik, Zrinskiog 6, 071 26-789  
BEOGRAD – Centromercur, Čika Ljubina 6, 011 626-934  
NOVI SAD – Emona Commerce, Hajduk Veljka 11, 021 23-141  
SKOPJE – Centromercur, Leninova 29, 091 211-157



## Sadržaj

<b>Sajmovi</b>	
Birmingem: Koji računar '86	4
Frankfurt: Microcomputer Show '86	8
<b>Poseta porodici Kremenko</b>	
ZX spektrum: plastika je neuništiva	10
<b>Iz domaće garaže</b>	
Moj mikro Slovenija	14
<b>Ekskluzivno</b>	
Industriju računara će spasiti poslovni računari	16
<b>Čudesni svet dodataka</b>	
Görlitz, interfejs za Epsonov printer	18
<b>Osnove neumeričkih metoda (1)</b>	
Numerička matematika, numerička analiza i numeričke metode	19
<b>Iz svakidašnje prakse</b>	
Štedimo prostor	22
<b>Crtamo na C-64 (9)</b>	
Pomeranje zapisa na ekranu	24
<b>Hardverski saveti</b>	
Interfejs RS 232 C za spektrum	27
<b>Programski jezici</b>	
Mislim, dakle LOGO	31
<b>Škola revije Moj mikro</b>	
Programiranje za potpune početnike, kraj	37
<b>Feljton</b>	
Na granici mogućeg, 2. dio	43
<b>Rubrike</b>	
Mali oglasi	46
Vaš mikro	53
Nagradna zagonetka	57
Recenzije	58
Mimo ekrana	59
Igre	62
Prvih deset Mog mikra	65

MOJ MIKRO izdaje i štampa ČGP DELO, OOUR Revije, Titova 35, Ljubljana ● Predsednik Skupštine ČGP DELO: JAK KOPRIVC ● Glavni urednik ČGP DELO: BORIS DOLNIČAR ● Direktor OOUR Revije: BERNARDA RAKOVEC ● Cena jednog primerka 250 din ● Na osnovu mišljenja Republičkog komiteta za informacije br. 421-1/72, od 25. V 1984. MOJ MIKRO oslobođen je posebnog poreza na promet.

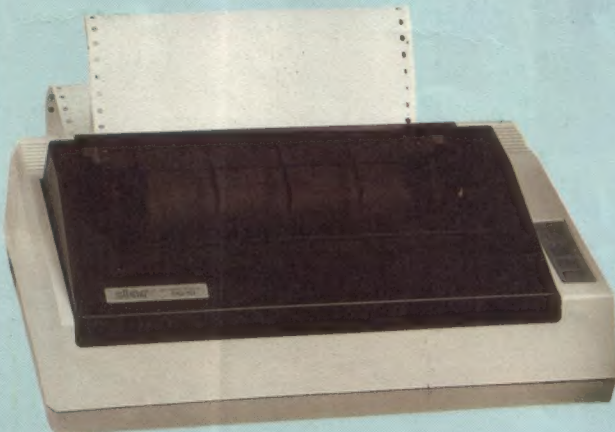
Glavni i odgovorni urednik revije Moj mikro: VILKO NOVAK ● Zamenik glavnog i odgovornog urednika ALJOŠA VREČAR ● Stručni saradnici CIRIL KRAŠEVEC i ŽIGA TURK ● Poslovni sekretar FRANC LOGONDER ● Sekretarica ELICA PO TOČNIK ● Grafička i tehnička oprema: ANDREJ MAVSAR, FRANC MIHEVC. ● Stalni spoljni saradnici: ZVONIMIR MAKOVEC, JURE SKVARČ, ROBERT SRAKA.

Izdavački savet: Alenka MIŠIČ (Gospodarska zbornica Slovenije), predsednica, Ciril BEZLAJ (Gorenje - Procesna oprema, Titovo Velenje), prof. dr Ivan BRATKO (Fakulteta za elektrotehniku, Ljubljana), prof. Aleksander COKAN (Državna založba Slovenije, Ljubljana), Borislav HADŽIBABIĆ (Ivo Lola Ribar, Beograd Železnik), Marko KEK (RK ZSM), inž. Miloš KOBE (Iskra, Ljubljana), dr Beno LUKMAN (IS SRS), Gorazd MARINČEK (Zveza organizacij za tehniško kulturu, Ljubljana), Tone POLENEC (Mladinska knjiga, Ljubljana), dr Marjan ŠPEGEL (Inštitut Jožef Stefan, Ljubljana), Zoran ŠTRBAC (Iskra Delta, Ljubljana).

Adresa redakcije: Moj mikro, Ljubljana, Titova 35, telefon: (061) 315-366, 319-798, telex 31-255 YU DELO ● Oglasi: STIK, oglasno trženje, Ljubljana, Titova 35, telefon: (061) 318-570 ● Prodaja i pretplata: Titova 35, telefon k. c. (061) 315-366.



## PMP-11 UNIVERZALNI 16-BITNI MIKRORAČUNAR



### Tehnička svojstva mikroračunara PMP-11

#### Procesor:

- 16-bitni mikroprocesor DEC DCT-11
- časovnik 8 MHz

#### Unutrašnja memorija:

- 64 KB RAM
- 4 KB ROM

#### Spoljašnja memorija:

- disketna jedinica 5" ili 8" 1 M slogova
- tvrdi (Winchester) disk 5, 10 ili 20 M slogova

#### Komunikacije:

- dve asinhronne serijske linije RS-232 sa brzinom do 19200 bauda i modemsom kontrolom

#### Napajanje:

- 220 V/50 Hz, potrošnja 25 W

#### Operacioni sistem:

- tip DEC RT-11 kolo 5.1
- skladan jezik naredbi VMS/VAX
- podržavanje do 8 procesa

#### Visoki programski jezici:

- FORTRAN
- DIBOL
- BASIC
- PROLOG

#### Opcije:

- paralelni TTL izlaz (24 linije)
- 6 dodatnih serijskih RS-232 linija s modemsom kontrolom
- integralni modem 300/1200 bauda s teleprinterskim interfejsom
- vodilo IEEE-488
- 256 Kb ROM
- akumulatorsko napajanje 12 V

Univerzalni 16-bitni mikroračunar PMP-11, koncipiran na mikroprocesoru DEC DOC-11, razvili smo u Odseku za računarstvo i informatiku Instituta J. Stefan.

PMP-11 je programski skladan s najrasprostranjenijom porodicom 16-bitnih mikroračunara tipa PDP-11 i s porodicom domaćih računara Iskra-Delta, Slovenijalesa - TMS Kopa i Energoinvesta - IRIS pod operacionim sistemom RT-11. Ova programska skladnost, srazmerno niska cena i visoka funkcionalna mogućnost, glavna su karakteristika novog mikroračunara.

U našim centrima za njega je razvijen bogat izbor kvalitetne programske opreme, razvojnih oruda i praktičnih programskih paketa.

#### Mikroračunar PMP-11 posebno je interesantan kao:

- poslovno-administrativni računar
- razvojni sistem
- komunikacioni procesor
- procesor za ugradnju u zatvorene praktične sisteme PMP-11

**16-bitni mikroračunar PMP-11** prodaje se kao samostalna jedinica ili s terminalom i štampačem



univerza e. kardelja

inštitut "jožef stefan" ljubljana, jugoslavija

Odsek za računalništvo in informatiko

61111 Ljubljana, Jamova 39/p. p. (P. O. B.) 53/ Telefon: (061) 214-399/ Telegraf: JOSTIN LJUBLJANA/ Telex: 31-296 YU JOSTIN



# THE WHICH COMPUTER? SHOW

## KOJI RAČUN



*Olivetti je u svom izložbenom prostoru izložio čak bolid brebhem kojim se prošle sezone Nilsen Pike borio za bodove šampionata sveta u formuli 1.*

ŽIGA TURK  
CIRIL KRAŠEVEC

**M**ožda niste znali da je Birmingham drugi engleski grad po veličini. Posle Londona. Često uopšten nije prijatno biti drugi. Zato će vam stanovnici Birminghama na svakom koraku dokazivati da nisu nimalo gori od Londona. Poslednji rat je ovome industrijskom i kulturnom centru prilično temeljno oduvao staro gradsko jezgro, gde je sada smeštena savremena železnička stanica. U Engleskoj su železnice još i sada prevozno sredstvo broj 1 i voze bar onoliko često koliko kod nas autobusi na prigradskim linijama. Doduše, tačnost nije baš na švajcarskom nivou, ali ako nemate izuzetno tačan digitalni časovnik, zakašnjenje nećete ni primetiti.

Pitaćete se zašto ovako dug uvod? **WHICH COMPUTER SHOW 1986** nije održan u Londonu kao većina sličnih zbivanja, nego je u svim oglasima jasno dato na znanje da će šou biti u Birminghamu. Pošto je trebalo da to bude navodno najveći britanski sajam za poslovne računare, vaši izveštači su seli na voz i krenuli na sever. Kondukteri su i u Engleskoj srdačna čelja koja rado časka s putnicima i tako nam je taj ljubazni čovek rekao da će se sajam održati zapravo na birmingenskom aerodromu. U Birminghamu magle nisu česte i aerodrom se lepo razvija, tako da je savremeni sajamski kompleks našao mesto u neposrednoj blizini aerodroma i železničke stanice.

Sajam je trajao četiri dana. Na njemu je izlagalo oko 400 firmi koje se na ovaj ili onaj način bave personalnim računarima. Bile su zastupljene sve najveće firme, a poslasticu su priredile firme Epl i Komodor. Epl je predstavio (kao što

smo već izvestili u prošlom broju) novu varijantu mekintoša. Komodor je Englezima prvi put javno pokazao amigu, ali kupci će morati još nekoliko meseci da pričekaju.

### Srećna nova godina?

WCS je bio prvi najveći događaj posle Nove godine i mnogi su već izračunali koliko je prodao za vreme novogodišnje groznice kupovanja. Naime, u vreme božićnih i novogodišnjih praznika u Velikoj Britaniji se obično prodaje koliko i tokom cele godine pre toga. Navodno su se kućni računari prodavali kao što već dugo nisu i svi redom su zadovoljni zaradom. Kažu da je prodato 100 hiljada atarija 800, što je za neengleski računar na tom »svesnom« tržištu zaista lep uspeh. Čak se dobro prodavao i komodor +4 i MSX, oba plo cenama primerenijim od onih po kojima su ih pokušali da prodaju u početku.

Kraj stare godine je na području personalnih računara doneo pre svega sniženje cena komponenata i – razume se – i finalnih proizvoda. Proizvođača kompatibilanca ima sve više, a svi redom kukaju da zbog niskih cena u ovom poslu više nema prave zarade. Engleska je naime jed-

na od onih evropskih zemalja u kojima artikli u prodaji čak pojedintinuju, zamislite!

Sajam je bio praćen seminarima i radnim susretima iz kojih možemo da razaberemo šta u ovom trenutku Engleze najviše boli u vezi s računarima. Mnogo pažnje su posvetili telekomunikacijama i u prljavom kapitalizmu nije slučajno da je jedan od glavnih nosilaca razvoja prenosa podataka na daljinu britanska telefonska kompanija. Razume se da više telekomunikacija znači iskorištenije linije i više zarade. Činjenica da po kancelarijama ima sve više PC-a urodila je potrebom za njihovim međusobnim povezivanjem. Lokalne mreže su trend koji je ove godine veoma primetan i među novom programskom opremom. Britanski sindikati su veoma osetljivi na svakoga otpuštenog radnika i doslovno se užasnu ako se radnici otpuštaju zbog uvođenja nove kompjuterske tehnologije. Na tročasovnom seminaru smo se suočili sa suprotnim mišljenjem: ko se protivi uvođenju novih tehnologija, imaće na savesti sve one koji budu ostali bez sredstava zato jer britanska industrija bez CAD, robotike i računarske tehnologije uopšte ne bi mogla da drži korak s konkurentima. Ali svoj glas su na sejmju mogli da podignu i građani zelenkastih nijansi. Tema: štetnost računara, njihovi uticaji na trudnice i

potenciju i još neke ozbiljnije, ergonomičnije teme.

Slično kao što se u engleske bioskope ne »pripušta« svako, ne može ni na sajmove. Tamo se ni na sajam elektroprnike ne vode đaci kompletnih razreda osnovnih i srednjih škola da se brez rukovodstva razmire po sajmu i sakupljaju prospekte koji završavaju na otpadu. Zbog pomenutih razloga građani koji nisu navršili 18 godina života nisu mogli da posete Which computer Show. To znači da je sam bio strogo poslovne prirode, a pošto nije bio u neposrednoj blizini grada, malo je bilo profesionalnih kibicera i atmosfera je bila podnošljiva. Šta smo, dakle, videli?

# AR ?

**Apricotov XEN.**  
**Tehnični podaci:**  
**procesor: intel 80286;**  
**7,5 Mhz; RAM: 512 K ili**  
**1 Mb; ekran: izbor**  
**između 800 x 400 crno-**  
**beli, 640 x 200 u četiri**  
**boje i 640 x 350 u 16**  
**boja; spoljna**  
**memorija: dva 720 K**  
**3,5-palačna disketna**  
**pogona, 20 Mb, 3,5-**  
**palačni tvrdi disk;**  
**operacioni sistem: MS-**  
**DOS 3.1 s MS -**  
**Windows ili XENIX.**



ljuje s etiketom »The Creators of GEM«. DR je bio prvi koji je predstavio zaista dobar operativni sistem po ugledu na mekintoš i na računari-ma tipa IBM-PC. Čak do te mere sličan da se to Eplu nije dopalo i on je – pozivajući se na vizuelnu sličnost – pravno napao DR zahtevom da izmeni svoj proizvod. Svet kompjuterista je te događaje pratio uvelike kritikujući Epl. Kuda bismo stigli kad bi se svi počeli tužakati zbog vizuelne sličnosti programa! Verovatno je najvažnije da je operativni sistem ostao tačno onakav kao što je i bio. Sve izmene su samo na programskoj opremi i nekim sitnicama koje donekle menjaju spoljašnji izgled programa. Tako se meni DESK iz krajnje levog preselio ukrajnje desni ugao reda s menijima, a umesto DESK je na onom mestu napisano ime aplikacije. Drukčiji su i uzroci kojima se upotpunjava, a iz naslovnog reda prozora nestala je šrafira. U programu DESKTOP je broj prozora ograničen na dva. Sve skupa se u biti čini pomalo smešnim, jer GEM ionako funkcionalno nije izgubio ništa, samo

ka poznat kao najljubaznija baza podataka za njihov računar. Ali ljubaznost ne mora da bude spojena sa nejaakošću. Jedna datoteka može da bude dužine do 16 Mb (razume se da delimično može da bude na disku, delimično u memoriji RAM), polja mogu da budu proizvoljnih dužina, a prazna mesta ne troše kapacitet memorije (kao kod čuvenog dBASE III), i veličine zapisa i polja, broj polja u zapisu i dužine pojedinih zapisa praktično su ograničene samo količinom slobodne memorije. Program za ST predstavice ubrzo.

GEM je veoma dobro primljen i u Francuskoj gde inače vlada nerazpoloženje zbog prevladavajuće uloge engleskog jezika u računarstvu i gde svet ne voli strane jezike. Operativni sistem za koji su bitne slike i pomeranje miša vanredno je jednostavno prevesti na lokalni jezik i prve GEM programe apisali su i sami.

Najzahvalniji kupci operativnih sistema svakako su proizvođači računara. BBC je odlučio da



**Epson je svoje štampače izložio ispod modela Ajfelove kule.**

## Amstrad ulazi među poslovne

PCW 8256 je računar koji verovatno nikom iz sveta mikroracunara nije prirastao za srce. Uz sve ostalo upotrebljava i čudan disketni format i ima nemoguće loš monitor. Ali stvar je jeftina i ljudi kupuju te računare kao što kupuju tople kifle. Na sajmu – sem nekoliko novih programa – nije bilo ama baš ništa novoga. Stari su bili čak i prospekti i štampani materijal. Ali zanimljivo je kako baš na amstradu oživljava već zaboravljena i na račun MS-DOS-a otpisana biblioteka programske opreme. U zavodljivoj ambalaži je četiri programa predstavio i Didžitel Riserč (Digital Research); program za crtanje DR DRAW, program za poslovnu grafiku DR GRAPH, MT+ prevodilac za paskal i prevodilac za bejsik – CBASIC. Prvi programi – pre sveta – demonstiraju da se neke ideje iz sveta grafičkih računara mogu da presele i na 8-bitne mašine. Verzije za amstrad 6128 staju 50 funti.

## GEM kao što ga želi Epl

Didžitel Riserč se donedavno na ambalaži svojih proizvoda potpisivao »The Creators of CP/M«, a u poslednje vreme sve se češće pojav-

što je za nijansu drukčiji. Epl je još najviše štete napravio samim pričama. Nejasnoća situacije u vezi sa GEM-om ubedila je mnoge nezavisne proizvođače softvera da ne pišu za GEM dok se stvari ne raščiste. A to je samo voda na vodenicu GEM-ovim konkurentima koji su ionako dobili nešto malo vremena da završe svoje proizvode. Ionako Epl ne može da zadrži prodor prozora na PC. Pitanje je da li možda iza sveta toga ne stoji upravo Majkrosoft koji ima veoma dobre veze s Eplom, a u svojoj ergeli MS-Windows (Vidi MIMO ekrana).

Na štandu Didžitela videli smo nekoliko programa napisanih za GEM: GEM Wite, GEM Paint, GEM Wordchart, GEM Graph, GEM Draw i GEM Desktop. Oni čine kičmu programske opreme za taj operativni sistem. Ali zanimljivo je da se u sredini 8088/8086 – koja prevladava u računari-ma PC – GEM ne izkazuje onako dobro kao na 68000. Naime, procesor je suviše spor i čak najbržem kompatibilcu, olivetiju M-24, GEM Draw je izrazito sporiji od istog programa na atariju. Kao što smo već rekli, atari se na sajmu nije pojavio, ali nekoliko softveraša je na Didžitelovoj tezgi pokazalo programe napisane u GEM-u za taj računar. Po kvalitetu je još naročito iskakao Laserbase ST, koji je vlasnicima me-

GEM ugradi u naslednike popularnog računara BBC, u MASTER 512. Doduše, ta stvar ima ugrađen 80186, što znači da je kompatibilna sa IBM-PC. OS opet nisu kupili kod Majkrosofta (MS-DOS), nego su se odlučili za Didžitelovu varijantu, DOS Plus, koja je bolja, kompatibilna i sa CP/M i na mašinama 8088 zamenjuje Atarijev GEMDOS.

## Ako te Ešton Tejt uhvati u mrežu

Ime firme koja je na svet donela dBASE svakako bi moglo da bude upotrebljeno i za neku kozmetičku firmu. U imenu nema ama baš ništa kompjuterskog, ali programi su uprkos tome dobri. I oni su predstavili svoj plus, dBASE III +, relacionu bazu podataka. Bitna novost je mogućnost komuniciranja s drugim računarima i perifernim jedinicama u okviru lokalne mreže, novi su meniji koji su odsad žaluzioni, 50 novih naredbi, sortiranje je do dvaput brže, a indeksiranje do deset puta. Program dBASE postao je popularan upravo zbog ugrađenoga programskog jezika koji omogućava da na relativno jednostavan način kreiramo programe za uređenje




Jedini štand, gde su se ljudi gurali, bio je štand amige.

specifičnih baza podataka. Mnogi od programa za računanje ličnih dohodaka i saldakonta koje prodaje Iskra Delta napisani su ovim alatom. U dBASE III + programski jezik je još poboljšan. Debugiranje je lakše, dodate su naredbe za skokove u mašinski jezik.

I PSION povezuje u lokalne mreže. Na WCS je prikazan XCHANGE, kompatibilan sa MS-NET, koji će – po svemu sudeći – prevladati kao standard za lokalnu mrežu na PC-ima. Zanimljivo je da se mnogo bave i dozvolom za upotrebu programa u lokalnoj mreži, što znači na više računara istovremeno. Dosadašnja praksa je bila da preduzeće može da upotrebljava jednu kopiju programa samo na jednom računaru. Tako XCHANGE staje 500 funti, dozvolom da se koristi u mreži 10 računara staje još 795 funti. Preduzeće koje bi htelo da XCHANGE koristi na više računara koji nisu povezani u lokalnu mrežu, treba da plati paket od četiri programa XCHANGE 995 funti. Prema tome nije čudno ako se u inostranstvu može čak i da živi od programske opreme...

U tom mondenom društvu LOTUS je neizostavan. Nije pokazao ništa što bi diglo temperaturu. Još najviše zanimanja je bilo za verzije Lotusda i Symphony koje podržavaju Intelov »Above Board«, koji na originalan način proširuje slobodnu memoriju PC-a na maksimalnih 4 Mb. Slično kao što svi kopiraju IBM-PC, počeli su već i sa programima. Firma Future Management je svom programu dala bar pošteno ime – The Twin – blizanac, koji staje četiri puta manje od brata. Ne znam, međutim, zašto dati 150 funti za kopiju kad čovek uvek može da kopira original.

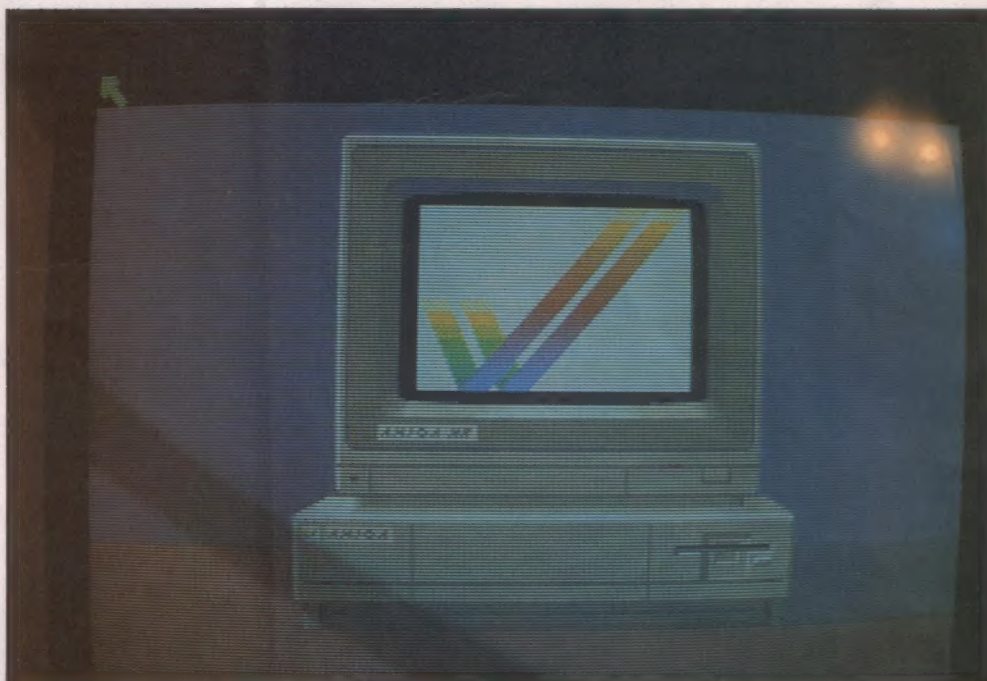
## Epson ne pravi samo štampače

Epson se bavi svim i svačim, samo nema njegovoga laserskog štampača za 80 \$ da se vidi. Zašto i da žure, ta svaki drugi štampač koji se širom sveta prodaje nosi njihovu etiketu! Na sajmu smo imali prilike da se uživo uverimo da je njihov 5 Mb disketni pogon (800 funti) za IBM-PC zaista brz, i pošto su diskovi zamenljivi, ovom autoru je takav pogon bitno simpatičniji od klasičnih hard diskova gde je čovek ograničen na toliko i toliko K, a uz to uvek ima problema i sa rezervnim kopijama programa. Epsonov PC je verovatno najbolji u svojoj kategoriji cena. Hardverski nije potpuno kompatibilan, ali zato ima ugrađen TAXI koji vas vodi po računaru da se ne treba mučiti čudnim naredbama. Pokazali su i dva nova štampača, LQ 800 i LQ 1000. Prvi je za format A4, a drugi za A3, ali oba imaju veoma kapacitetnu pisaču glavu sa 24 čekićića (obično 8–9). Na svoj način se i Epson uključio

da firma ne ceni naročito MC 68000. Kažu da su računski intenzivne aplikacije na 8088 s matematičkim koprocesorom 8087 do deset puta brže nego na 68000.

## Čudesni modemi

Kroz ovaj report se kao crvena nit provlači prenošenje podataka. Više ljudi – više zna, poznato je. A svim pametnim ljudima potreban je posrednik između računara i telefonske linije da bi mogli početi da razgovaraju međusobno ili s velikim bazama podataka. Najjeftiniji modemi pomoću kojih možete da se logirate na računar NASA i spasete Challenger, već staje manje od 70 funti. Oni malo uslužniji, koji dižu slušalicu i nekoga pozovu, staju i do tri puta više. Jevtine i kvalitetne modeme povezao je s telefonom Miracle Technology. Najjeftiniji ume da razgovara s najrazličitijim brzinama u najrazličitijim protokolima za okruglih 100 funti. Predstavićemo ga u narednom broju.



Amiga, kao što vidi samu sebe.

u godinu telekomunikacija. Svaki kupac Epsonovog proizvoda besplatno postaje član mreže EpsonLink.

## Korak napred

Ali na mikroracunarima ne rade samo programi za obradu tekstova tabele, baze podataka i slični birokratski programi. Američko-švajcarska-švedsko-engleska kompanija Autodesk Inc. već od 1982. godine nastoji da prenese neke inženjerske operacije i na personalne računare. Njihov najpoznatiji proizvod je AutoCAD. Program radi na IBM-PC i kompatibilcima koji su snabdeveni mišem ili digitalizatorom, grafičkom karticom i po mogućnosti aritmetičkim koprocesorom. Širom sveta je prodato već 40.000 kopija tog programa. AutoCAD u stvari obavlja mali član sistema CAD. Trebalo bi da se koristi pre svega kao ulazna stanica. Omogućava crtanje i skiciranje praktično svega (to se radi u dve dimenzije). Definisane preglede možemo da razgledamo i trodimenzionalno. Podatke koje je pripremio AutoCAD zatim treba obraditi na mini i velikim računarima. Ali i na PC-ima je uz AutoCAD niknuo niz kompatibilnih programa tako da nam veliki računar nije potreban. Zanimljivo je

Kod Šarpa su jednom za promenu razočarale hostese, a oduševio je prenosnik PC-7000 koji ima sve mogućnosti da postane najbrži prenosni IBM-PC kompatibilac. Ali time nismo još rekli sve o hardveru. Ekran je elektroluminiscentan, a u unutrašnjosti prevladavaju specijalna kola tako da čipova ima bitno manje nego u klasičnim PC-ima.

## Mega računari

Kao što smo već rekli u uvodu, na sajmu je predstavljeno nekoliko potpuno svežih računara. Možemo i njih, kao i personalne računare uopšte uzev, podeliti na IBM kompatibilce i tujujuće ostale. Među onim pravim kompatibilcima gde je važna samo niska cena, još je najdublje pao volters PC (Walters). Blizanac IBM-PC staje 650 funti zajedno sa 640 K, tastaturom i jednom disketnom jedinicom. U zabačenim prodavnicama računara našlo bi se još ponešto i jevtinije, ali na sajmu je to bila najniža cena.

Nastavak na str. 13

Radna organizacija za geodeziju, urbanizam, projektovanje i inženjering

## PROJEKT NOVA GORICA p.o.

### POZIVA

na saradnju organizacije i pojedince koji imaju računarske programe, namenjene naročito za sledeće tipove računara i njihovu periferiju:

- Commodore 64, štampač MPS 802, disketnik 1541
- Commodore 128, štampač MPS 803, disketnik 1571
- Partner, štampač FUJITSU

### SADRŽINA PROGRAMA TREBA DA BUDE SLEDEĆA:

1. programi sa celokupnog područja geodezije
2. programi sa područja investicija (ekonomske investicije, planiranja i sl.)
3. programi iz statike građevinskih konstrukcija i dimenzioniranja (visoke gradnje, niske gradnje, utemeljivanje industrijskih objekata itd.)
4. programi sa područja projektovanja elektrotehničkih instalacija u objektima, elektroenergetike, veza, informatike, akustike i sl.
5. programi sa područja mašinskih instalacija i uređaja (klima, grejanje), elektroenergetski objekti
6. programi za izračunavanje problema iz hidraulike: vodovodne mreže, kanalizacije, sistemi za navodnjavanje, izračunavanja proticanja i sl.
7. programi sa područja ekologije i spoljašnjih uređenja (uređaji za čišćenje, učvršćene površine, putevi, ulice i sl.)
8. za sva navedena područja tipski popisi radova, tehnički izveštaji, predračuni i pregledi raznih neophodnih propisa za pojedina područja
9. program sa područja urbanizma i ubrane ekonomije
10. drugi programi, upotrebljivi u građevinarstvu, projektovanju, inženjeringu, poslovnim sistemima

### ŽELIMO:

- programe koji se mogu testirati (treba da budu snimljeni na disketi ili kaseti)
- možete da ponudite i programe za druge tipove računara koji se bez većih teškoća mogu prilagoditi za navedene konfiguracije.

Uz ponudu treba da budu priloženi bar sledeći podaci:

- opis problema koji obrađuje
- kojem je računaru namenjen
- uputstvo za upotrebu

Svim nudiocima programe ćemo posle testiranja vratiti. S vlasnicima onih programa koji će za nas biti interesantni, dogovorićemo se za otkup i eventualnu buduću saradnju.

Svi koji će se odazvati našem pozivu treba da navedu svoju tačnu adresu i broj telefona, kako bismo sa njima mogli da uspostavimo kontakt.

Posebno želimo da vas obavestimo, da naš poziv važi za stalno, pa vas zato pozivamo na trajnu saradnju.

Vaše ponude pošaljite na adresu:

PROJEKT Nova Gorica,  
Kidričeva 9 a,  
65000 Nova Gorica  
ili pozovite na telefon: (065) 23-311, služba za organizaciju rada.



Cena 1.200 dinara

**NOLIT**

IRO »NOLIT« OOUR I  
Beograd, Terazije 13/IV

### NARUĐBENICA MOJ MIKRO

Ovim neopozivno naručujem knjigu RAČUNARI ZA POČETNIKE po ceni od 1.200 dinara.

---

---

---

Porudžbine telefonom: 011/ 338-150, Dopisnicom na adresu:  
NOLIT, Beograd, Terazije 13/IV

DUŠAN PEČEK

Sharp MZ 5600

**D**oći, videti, isprobati, razumeti. Tako je glasila parola pod kojom je ove godine održana izložba mikroracunara u Frankfurtu. To je bio već drugi put da ovaj grad na Majni ugošćava sve koji su već u početku godine bili spremni da pokažu sve šta su uradili. Pošteno rečeno, nije in bilo baš mnogo, s obzirom na to da je reč o industriji koja se razvija veoma brzo. Možda je krivica upravo u mesecu, januarju, jer je to vreme kad se tek formira poslovna strategija, ili možda sam sam još nema dovoljno veliku poslovnu vrednost. U svakom slučaju je hala 4 Frankfurtskog sajma bila više nego dovoljno prostrana da prihvati vse izlagače.

Organizatorji su želeli da prikažu primenu računara u vaspitanju i obrazovanju, u trgovini, industriji, zdravstvu. Uz proizvođače mikroracunarskih sistema bili su pozvani i korisnici iz navedenih področja da svojim prisustvom i iskustvom prikažu posetiocima i potencijalnim kupcima način korištenja računara.

Upošteno govoreći: svrha izložbe nije bila reklamirati mikroracunare, nego utvrditi njihovu ulogu u svakodnevnom životu. Dakle: sejama radi obuke a ne radi reklame. I još nešto. Za celo vreme sajma nismo mogli da se oslobodimo osećanja (koje uopšte nije neprijatno) da su Nemci sajma posvetili sami sebi. Očigledno su na sistemskom nivou shvatili da je bezglava trka za sve boljim računarima najčešće sama sebi svrha. U takvoj trci ljudi u samo na gubitku i postaji neodlučni. Ne snalaze se u ogromnoj masi onih koji nude svoja dostignuća. Nemci ne bi bili to što jesu da in na tom području ne probaju da unesu bar malo reda. Na to ih nateruju i rezultati obimne studije Galup-Emnid. Razmotrićemo neke zanimljive rezultate studije koja je bila predstavljena na sajmu pre svega kao povod za razmišljanje a manje poređenja radi.

*Triumph-Adler P10 – jedna od nemačkih vizija školskog računara*

## Izložba u Frankfurtu: IBM PC über alles

# MICRO-COMPUTER '86

● Glavni izvori informacija o računarstvu su radio, televizija, dnevna štampa i specijalizovane revije.

● Industrija i trgovina su prisiljene da u svom radu koriste računarsku tehnologiju da bi mogle da budu konkurentne. U tu činjenicu najviše se veruje u Velikoj Britaniji i Švajcarskoj (77 odsto), zatim u Francoskoj (72 odsto) i u SR Nemačkoj (68 odsto).

● Mikroracunari podstiču logično razmišljanje više nego kreativnost.

● Švajcarci imaju najviše iskustva s upotrebom računara na radnom mestu.

● Svi se slažu: Računarstvo kao predmet mora da bude uvedeno u sve stepene procesa obrazovanja. Najzagrejaniji su Englezi (79 odsto), a najhladniji Nemci (56 odsto). Mesto i uloga nastave iz računarstva zasad još niso rešeni na zadovoljavajući način. Najdalje se otišlo u Engleskoj.

über alles«. I to nječeše s nalepnicom »made in West Germany«. Nemci su očigledno shvatili da je već stvoren tip računara koji bi trebalo da zadovolji najšire narodne mase i kod kuće i na radnom mestu. Na sajmu bi bilo veoma teško naći računar koji nije kompatibilan sa ajbiemovskim standardom. Ako možda i nije, onda skoro izvesno upotrebljava operativni sistem MS-DOS, ili koristi jedan od mnoštva komercijalno isporučivih procesora firme Intel: 8088, 80188, 8086, 80186 ili 80286. Slavnu motorolu 68000 mogli biste da tražite svetiljkom po belom danu u računarima proizvedenim u SR Nemačkoj. Mi je nismo našli. Slično je bilo i sa svim drugim procesorima, a časn izuzetak je jedino procesor Z80.

Pre nego što podrobno razmotrimo šta je ko nudio na sejmu, osvrnućemo se na ono čega na sajmu nije bilo.

Kao iznenađenje broj jedan navo-

Atari i Komodor nisu imali svoj izložbeni prostor.

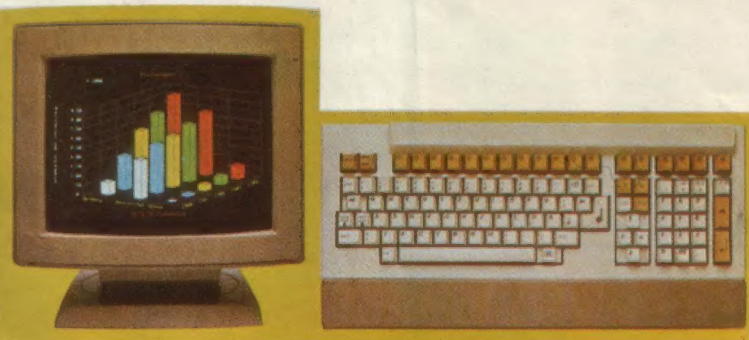
Ali ko je uopšte bio na sajmu? Najveći deo izložbenog prostora zauzele su firme Trijumpf-Adler i Siemens. Trijumpf-Adler (TA) je predstavio svoju porodicu računara P10, P50 i P60. P10 je personalni računar, kompatibilan sa IBM, i koji bi trebalo da postane i školski računar. Srce sistema je mikroprocesor 8088, a računari mogu međusobno da se povežu u mrežu nazvanu ERGOnet, koja je sopstveni proizvod TA. Osnovne karakteristike mreže su: prenosna brzina 460K bitova na sekund, prenos je asinhron, izvedba u standardu EIA PN360. Standard omogućava povezivanje do udaljenosti 300 m bez dodatnih pojačivača.

Računari P50 i P60 su naredni stepenovi razvoja koji baziraju na operativnom sistemu MS DOS i procesoru 80186. Za razliku od školskog računara imaju ugrađenu jedinicu sa hard diskom.

I gigant Siemens se uključio u projekt nazvan školski računar. U SR Nemačkoj taj projekt je u toku već pet godina. Sistem za škole je malo bogatije koncipovan nego kdo TA, jer školska varijanta sadrži i hard disk kapaciteta 10M bajtova. O potencijalnoj mreži nije rečeno ništa određeno, a operativni sistem je oper MS DOS. U školski komplet programske opreme uključen je GW bejsik, turbo paskal 3.0, paskal C, fortran, kobil i makroassembler. Više za profesionalne svrhe pri automatizaciji poslovanja Siemens je razvio vlastiti operativni sistem, SIMIX (zvuci kompatibilno). Siemens je predstavio i personalni računar PC-D, namenjen zubarima.

I Nixdorf je modelom 8810 M35 dodao svoj element velikoj masi ajbiemovskih računara. Tehnički opis tog elementa je klasičan, a šta skraćena znači, ne znamo.

Od poznatih proizvođača na sajmu smo pronašli i Spjerja (Sperry), Šarpa (Sharp), Tandona, Filipisa (Philipsa), Panasonika (Panasonic), Nort star (North Star), Tjulipa (Tulip), Oliveti (Olivetti)... Nije teško pogoditi tehničke karakteristike tih



## Šta pokazuje studija Galup-Emnid?

● Šest odsto svih stanovnika SR Nemačke koji su već navršili četrnaest godina namerava da kupi mikroracunar pre nego što prođe godina dana. Drugo mesto pripada Švajarcima sa pet odsto, slede im Francuzi sa tri odsto i Englezi sa dva odsto.

● Stanovnici SR Nemačke su najbolje informisani na području računarstva. Zatim dolaze Francuzi, Švajcarci in Englezi.

● Glavne karakteristika lica koje se aktivno bavi računarstvom jesu: muškarac, ima manje od pedeset godina, u redovnom je radnom odnosu, dobro je obrazovan, ima visok lični dohodak.

## Šetnja po sajmu

Prvi obilazak sajma doživite kao šok. Ceo onaj primerno uređen izložbeni prostor više je nalik opitnom poligonu za genetski inženjering nego izložbi mikroracunara. Tačno je, pogodili ste: »IBM PC

dimo da se ni jedan od prikazanih računara nije zvao spektrom, spektrom +, spektrom 128 ili Q1. Jedini rezultat ser Klajvove dosetljivosti bio je elektromobil koji je usamljen stajao u uglu hale, noseći znak firme NEC.

Nije bilo onako željno očekivane nemaške premijere amige. Služba informacija je čak zahtevala podatak da li je amiga firma ili računar, kad smo probali da je pronađeno preko informacionog sistema sajma.





sistema, a neke možete da razgledate na slikama.

Programskom scenom sajma vladale su dve kuće: Majkrosoft (Micro Soft) i Ešton Tejt (Ashton Tate). Predstavile su klasične pakete kao što su FILE, WINDOWS, WORD, MULTIPLAN, EXCEL, CHAR, ACCESS, PROJECT (Micro Soft) i FRAME WORK (Ešton Tejt). Razume se da su svi i službeni jezik sajma. Izlagači su štampali prospekte skoro isključivo na nemačkom jeziku. Takva je bila i nepregledna masa knjiga.

Sta smo još videli na sajmu?

Prevladavali su razni dodaci za IBM PC, pre svega grafički moduli, snabdeveni programskom podrškom za projektovanje na svim područjima tehnike, za razne sisteme mreža za povezivanje personalnih računara; u delu sajma koji je bio na raspolaganju hakerima, bilo je nekoliko uzbudljivih i zaista kvalitetnih animacija za mega atari. Nepoznata firma Edmas je prikazala svoj sistem za projektovanje kola, koji sadrži i zanimljiv dodatak za šetnju po ekranu. Zajedničkim dogovorom nazvali smo ga pacov, jer je veći od miša, a još je najviše nalik ručici za upravljanje tramvajem, dok je rad njime veoma prijatan.

Ako rezimiramo sve utiske o sajmu onda treba da kažemo da je sajam bio isključivo nemačka stvar koja je trebalo da pokaže posetiocima kako Nemci prilaze informatici i uvođenju računara u svakodnevni život.

**Kaypro 2861**

### Šetnja po gradu

Frankfurt je u svakom slučaju grad od koga posetilac očekuje da će u njemu moći da kupi što god poželi od elektronskog materijala, integrisanih kola, disketa od 3,5 inča i još mnogo onih sitnica potrebnih za razvoj domaće računarske tehnologije. Ali očekivanja ubrzo splasnu, jer u Frankfurtu toga jednostavno nema. Grad sa 800.000 stanovnika ima samo jednu prodavnicu, ARLT u Münchenstrasse, gde mogu da se kupe otpornici 0,1 oma do 100 M oma, dok za sav drugi materijal treba imati mnogo sreće. Čak ni ona uvek ne pomože, jer su cene upravo kao da ih gulikože određuju. Poređenja radi reći ćemo da dinamična memorija kapaciteta 256K X 1 staje 25 maraka, a u Minhenu samo 9 maraka. Po svemu sudeći, mi Jugosloveni smo svojom groznicom kupovanja uspeali da aktivnišemo samo trgovačku mrežu Trsta, Graca i Minhena. Pa neka se još neko požali zbog samo četiri prodavnice elektronskog materijala u Ljubljani!

**Nixdorf 8810 M35**



## NARUDŽBENICA

Naši pretplatnici ovih dana dobijaju poštanske uplatnice za plaćanje polugodišnje pretplate za Moj mikro. Neki su bili malo zbunjeni zbog navedene sume, pa zato želimo da vas obavestimo da revija od 1. aprila staje 300 dinara: Zbog juriša inflacije drukacije nije moglo, mada ćemo nastojati da novu cenu što duže zadržimo u »hladnjaku«. Računardžije će sigurno znati da izračunaju da je poskupljenje Mog mikra, ipak, znatno manje od ostalih poskupljenja.

● Inače, želimo da vas upozorimo još na nešto drugo: broj naših pretplatnika lepo raste. To nije slučajno, mada se ponekad događa da pretplatnik primi novi broj revije kasnije nego kiosci: dostavljanje kući, odnosno na radnom mestu predstavlja uštedu vremena, a u nekim mestima se čak događa da čitaoci uzaludno traže Mog mikra u kioscima (šta se tu može, kad moramo da pokrijemo šest republika i dve pokrajine, sa osam različitih sistema distribucije i prodaje, tako da često dolazi do komplikacija »na jugoslovanski način«).

● Često nam se obraćaju čitaoci koji žele da dobiju neki od ranijih brojeva. Nekima izlazimo u susret, a drugima nismo u stanju da ispunimo želju, jer su nam primerci naročito starijih brojeva nestali. Sve ovo ćete izbeći ako postanete redovni pretplatnik! Na taj način ćete pomoći razvoju Mog mikra, jer pouzdan fond pretplatnika znači lakše planiranje, lepšu hartiju, više boja i – manje poskupljenja.

● U prvom ovogodišnjem broju, na 53. strani, objasnili smo kako se mogu poručiti kopije članaka koje smo objavili prošle godine. Obaveštavamo vas da se i u ovom broju nalazi sadržaj svih napisa u prošloj godini.

● I još nešto: ako postanete pretplatnik i ako po prijemu uplatnice platite polugodišnju pretplatu, možete izbeći »iznenađenja« do kojih u međuvremenu može doći – to jest, eventualna poskupljenja.



### Pretplaćujem se na reviju »Moj mikro«

(Izdavanje na srbskohrvatskom-slovenačkom jeziku – nepotrebno precrtati)

(Ime i prezime)

(Ulica i kućni broj)

(Broj pošte i pošta)

(Potpis)

# ZX spektrum:

ZIGA TURK

Još samo mesec dana i navršiče se četiri godine da je Klajv Sinkler (Clive Sinclair) sav našmeđan predstavio parče plastike s dugom preko desnog čošeta. To je bio spektrum koji mu je doneo slavu i pare. A mnogima širom sveta je taj jevtini računar otvorio prozor u svet tehnologije koje će u narednim decenijama imati vodeću ulogu.

»Duga« je još i sada najrasprostranjeniji kućni računar u Jugoslaviji. Pisali smo o svim mogućim mašinama, ali još nikada dosad nismo spektrum predstavili u celini i potpuno. To nismo učinili delom i zbog toga što nam nije potpuno jasno kome je ovaj članak namenjen. Ko ima spektrum, možda će da se uteši i zadrži ga još koju godinu, a ko ga nema možda reši da kupi tu mašinicu koja je sada veoma jevtina. Možda će vam se naslov ovoga članka učiniti malo neobičnim, ali test spektruma bismo teško mogli da prodamo pod »EKSKLUZIVNO«.

Priča o spektrumu počela je već 1980. godine kad je bivši novinar i propali preduzimač Klajv Sinkler pustio u prodaju prvi britanski računar po ceni nižoj od 200 funti, što je onda iznosilo oko 8.000 dinara. ZX-80 je u stvari bio veoma nalik spektrumu, a u bitu su se izmenili samo programska oprema i grafika. Nekako u to vreme je Feranti u Engleskoj počeo proizvodnju kola po porudžbini i već godinu dana kasnije je Sinkler kesicu čipova iz ZX-80 zamenio jednim jedinim čipom ULA. Krajnji korisnik time nije bitno dobio, ali profitirao je Sinkler, jer su takvi računari tada bili bitno jevtiniji. Umesto 4 K bejsik je zauzimao 8 K ROM i umeo je da računa i s decimalnim brojevima.

Konceptija oba računara se kao crvena nit vuče kroz sve dosadašnje proizvode Klajva Sinklera, a nalazimo je i u električnom automobilu i džepnom TV-aparatu. Sinklerovi proizvodi su crni (navodno zbog zakona o zračenju crnog tela), maleni koliko god mogu da budu, plastični i po mogućnosti bez pokretnih delova. Prilikom formiranja hardvera upotrebljava specijalna kola koja snižavaju broj ugrađenih komponenata i dozvoljavaju otvorenu arhitekturu da bi drugi mogli da ispravljaju greške. Traži nova i originalna rešenja, ali koja nisu uvek primenljiva. Sve zajedno treba da bude što jevtinije, zato interfejsa ima malo ili ih nema uopšte, tastature su lepljive (ili ih uopšte nema u pravom značenju reči), a elektronska rešavanja su do te mere »navijena« da se profesionalcima kosa diže uvis.

Ugrađena programska oprema je nestandardna, originalna i inače skromni hardver pokazuje u najlepšem svetlu. Po pravilu se napiše unutar Sinkler Riserča, a



Spectrum i spectrum plus: tastatura za poznavaoce.

## plastika je neuništiva



Spectrum INES: profesionalni sistem zamenjuje igračku.

glavni programer posle završenog zadatka napušta preduzeće. Tako se dogodilo Ričardu Altvaseru (Richard Altwasser) i Stivenu Vickersu (Steven Vickers) koji su napravili spektrom, zatim Tomiju Tibiju (Tomy Teby) koji je napisao QDOS za QL. Sinklerovi računari rade sve ono šta piše u prospektima, i sa malo strpljenja pomoću njih možete da činite i onu za što bi vam inače bile potrebne nekoliko puta skuplje mašine. Sve je podređeno cilju da računar bude što jeftiniji, cena što niža, ali ako pomislimo koliko računar staja ser Klajva, onda vidimo da baš i nije tako niska.

Klajv Sinkler je već za ZX-80 i 81 tvrdio da bi uz njihovu pomoć mogla da se napravi nuklearna centrala. To bi na svaki način bilo lakše nego uređivati tekstove ili pisati program koji bi upravljao centralom. Ali u principu je bio u pravu. Otvorena arhitektura svih njegovih modela i pristup svim procesorovim funkcijama pružala su mogućnosti proizvođačima podataka da koriguju Klajvove greške.

Spektrum je u stvari ZX-81 u boja, a nešto više memorije i sa zvučnikom. Kao što je već običaj za testove, prvo ćemo razgledati hardver i dodatke, a zatim ćemo razmotriti ugrađeni softver i programsku opremu i na kraju reći nekoliko mudrih reči.

## Meko-tvrđi hardver

Kad bismo reč hardware prevodili sa engleskog na naš jezik, onda bismo prvo morali da pomislimo na gvozduriju, ali to dakako ne treba snvačati doslovno, pogotovu ne kad je reč o spektromu. Plastična pločica jedva daje sliku na najnovijim skenerima preko kojih carinici gledaju šta švercate u koferima. Sam računar je praktično manji od svog priručnika i možda je i zato u nekim evropskim zemljama postao tako popularan. Navodno je Klajvu trebalo da u spektromu otkloni osnovnu slabost ZX 81 – tastatura je trebalo da ima pokretne tastere. Nezgodno je bilo samo to što su tasteri bili čak i pokretljiviji nego što je to iko pozeleo. U principu nema ama baš nikakve razlike između one tastature koju je imao ZX 80 i klavijature kao na pisačoj mašini koju ima sinkler QL. U svim dosadašnjim slučajevima pritiskom na taster potisnemo parče gume nadole i ono stegne zajedno dve ukrštene žice. To je pre svega veoma jeftino, ali pri kucanju čovek se ne oseća prijatno, bez obzira na sve bolje oblike gume. U stvari niko nije verovao da će ljudi spektromom ikada intenzivnije kucati. A što se same igre tiče, tastatura je za nju sasvim dobra, s tim što treba voditi računa o tome da se stalno ne igraju one igre za koje se upotrebljavaju isti komandni tasteri. Tastature su pogotovu počele otkazivati u poslednje vreme kad su u modi razne olimpijske igre i slične manifestacije kojima se veoma zamara tastatura. Moja tastatura je izdržala tri godine i

verovatno bi još koju, ali sam je zamenio za ozbiljnu tastaturu – INES. I u inostranstvu vlada nepodeljeno mišljenje da je to najbolja profesionalna tastatura za ZX spektrom. U nuždi može da se kuca već na spektromu plus ili nekoj od dvadeset tastatura koje nude mali preduzimači, oni proizvođači koji žive od onoga preko čega je ser Klajv prešao.

Posrednika koji vas povezuju s drugim svetom ima točno onoliko koliko ih je potrebno. Osnovna izlazna jedinica spektroma može da bude čak domaći TV aparat. Na žalost, to je i jedina mogućnost. Za priključenje na monitor potreban je specijalni interfejs ili mala prepravka u unutrašnjosti računara. Slika na TV je relativno dobra i dovoljno oštra za prikazivanje grafike koju generiše spektrom.

Kad ugasimo računar, on zabravi sve šta je imao onog trenutka u memoriji (ovo možda čita i neko ko nema pojma o kompjuteristici). Zato je korisno ako se podaci i programi mogu trajnije uskladišćiti. Spektrum će za te svrhe zaposliti obični kasetofon. Velik deo spektromove popularnosti stečen je upravo zahvaljujući brzom i pouzdanom zapisivanju podataka na jevtine muzičke kasete. Prenos podataka je sedam puta brži nego što je bio kod ondašnjih komodoraa (bez dodatnih programa), nekoliko puta brži od formata BBC, a ni amstrad nije bitno bolji ni pri višoj brzini. »Duga« nije probirljiva u vezi s kasetofonom i zadovoljno će učitavati i sa muzejskih kasetofona El Niš. Računar nema drugih

U tekstu nigde ne pravim razliku između ZX spektroma, spektroma + i spektroma 128 K. Doduše, ovaj poslednji ima više memorije, novi čip za zvuk i video izlaz. Uzano grlo ostaje relativno slaba grafika kojom se uz velike muke mogu da pokažu 64 znaka u redu. Tako računar nije opasan za amstrad i C 128. Pitanje je i koliko će programa biti pisano posebno za njih. Plus i minus se razlikuju po tastaturi. Plusom bi moglo nekako i da se kuca.

posrednika, sva druga periferija se uključuje u vrata za proširenje. Kao što smo već rekli, arhitektura je potpuno otvorena. Na vratima za proširenje sakupljeni su svi vodovi do procesora Z-80, video signali i drugo. Spektromom možete da postignete ono šta može da uradi Z 80.

## Putovanje u središte Zemlje

Tako smo se kroz vrata za proširenje uvukli pod poklopac. Unutra je vrelo i zagušljivo, mesta ima malo, negde u blizini čuje se fućkanje regulatora napona. U unutrašnjosti nema ništa suvišno. Ako procesor može da upravlja zvukom, čemu poseban čip? Ako procesor može da čita tastaturu, za

što trošiti pare? I tako se u spektromu nalazi samo najneophodnije da bi stvar mogla da se nazove računarnom. Ugrađen je procesor Z 80. To znači da je gola računarska moć računara veoma blizu onoj koju ima »partner«, a i časovnici su im (frekvencija kojom procesor izvodi naredbe) slični. O poređe-



Sporni mikrodrajv: kasetica, manja od kutije šibica.

nju sa 6502, koji je u kućnim računarnima takođe veoma popularan, mnogo smo govorili već u prošlom broju. Konceptualna razlika između 6502 i Z 80 je pre svega u tome da je prvi snažno okrenut memoriji i može da izvodi relativno više operacija na memorijskim lokacijama, dok Z 80 ima više registara i što je najvažnije, na mašinskom nivou podržava 16-bitno sabiranje i odbijanje, što omogućava veoma brzo i jednostavno posredno adresiranje i adresnu aritmetiku po celoj memoriji. Z 80 može najednom da adresira 64 K memorije i toliko je ima i ZX spektrom (16 K ROM, 48 K RAM). Procesor isto tako omogućava oblikovanje računara sa čistom kartom memorije gde ni jedno podružje nije posebno privilegovano.

Većinu drugog posla u računaru obavlja čip ULA. Generiše TV signal i služi kao jednostavni AD/DA konverter pri generisanju zvuka i izlaza na kasetofon. Za ono vreme, kad još niko nije bio ništa čuo o C-64 i dok su kraljevali računari VIC-20 sa do 20 K memorije, spektrom je imao upravo čudesnu grafiku i prostranu memoriju. U početku se još prodavala varijanta sa 16 K memorije, kod koje je za programe ostalo punih 8 K. U spektromu 48 K je slobodno oko 40 K. Za kućne računare su bili nešto potpuno novo i organizacija grafičke memorije i način prikazivanja slika. Do tada je bila veoma popularna ideja da se sve crta primenom specijalnih grafičkih kvadratića. A u spektromu svaka tačka na ekranu znači upaljen ili ugašen bit negde u memoriji. Tih tačaka ima 256 po širini i 192 po visini, a organizovane su u iznad svega zanimljivom redu, što su još posebno pozdravili programeri. Na takav ekran može se u jedan

red zapisati do 42 normalno čitljiva znaka, a bejsik ih piše 32. Kot spektroma nema nikakve razlike između grafičkog i tekstovnog načina, mešanje slika i teksta nije ograničeno na 1/3 tekst, 2/3 grafika kao kod nekih komodoraa. Taj koncept traži prostraniji RAM, a potrebe se povećavaju s brojem boja koje želimo da prikazemo. Slično kao kod drugih jeftinih računara i Sinkler je potražio kompromis. Polja 8 × 8 moraju da budu od najviše dve boje (od 8), podešava im se svetlost (dva nivoa), a možemo i da ih nateramo na treptanje. Kolor rezolucija je 32 × 24. Spektrum je na žalost ostao bez hardverskih sličica kao što ih imaju atari 800 ili C-64. Ono šta spektrom u toku igre radi većinu vremena, ona dva obavljaju automatski. Reč je o pomeranju figurica, raketa, agresora, njihovo prekrivanje i obrušavanje. Definitivno su međutim programerima zagorčali život oni kvadratići 8 × 8, nazvani atributi. Treba imati mnogo znanja i veštine da se napravi igra koja ne upotrebljava rastere 32 × 24.

Generator zvuka nije vredan pomena, verovatno je nastao kao sporedni efekt izlaza na kasetofon. Dok piska, računar ne ume da radi ništa drugo.

## Taj čudesni svet...

Većini korisnika nije dovoljan takav minimum minimuma. Kad prerastu prve programe u bejsiku i pobiju nekoliko stotina invejdera, utvrde da bi računarnom mogli štašta da učine. Ali na žalost spektrom je slab snabdeven za nešto više. Njegovi vlasnici onda počinju da nabavljaju sve moguće dodatke koji razrastaju iz vrata za proširenje. Verovatno su na prvom mestu interfejsi za palicu za igru i paralelni interfejs za štampač. O svemu tome smo već pisali, a sad ćemo se zadržati samo na interfejsu i mikrodrajvima, koji bi trebalo da budu deo opreme svakog spektroma za ozbiljniju upotrebu.

Mikrodrajv je bio jedno od fantomskih obećanja ser Klajva već od trenutka lansiranja spektroma. Navodno je bila reč o jeftinom memorijskom mediju koji bi u kućnim računarnima zamenio disketne jedinice. Na genialnost smo čekali dugo, ali nije ispunila sva očekivanja. Ukazao nam se interfejs 1 koji je bejsiku dodao nekoliko naredbi i 8 K ROM, a u njemu su bili ugrađeni nekakav interfejs RS 232 i uključnica za mikrodrajv jedinicu. RS 232 može da se upotrebi kao interfejs za štampač. Alternativna mogućnost je kupiti neki od paralelnih interfejsa, ali koji imaju tu rđavu stranu da su programski slabije podržani. I komunikacijom RS 232 do poslednje milisekunde upravlja procesor. Veza je u skladu s tim elementarna (nije moguće istovremeno slati i slušati), a kao spoj za štampač je sasvim u redu.

Prednost mikrodrajv jedinica pred disketom je pre svega niži početni trošak (faktor 3), a zbog relativno skupih kaseti sa troško-

vi rada veći nego kod disketa. Kao svaki novitet, i mikrodrajve su ljudi stavili pod uveličavajuće staklo i možda bili i kritičniji nego što je trebalo. Na jednu mikrokasetu može da se smesti oko 90 K, a dostup do bilo kog podatka na njoj traje najviše 7 sekunda, formatiranje 30, a učitavanje programa je brže nego sa Komodorove disketne jedinice. Mikrodrajv može da se postavi i ispred ST 520. Od uključivanja računara do trenutka kad mogu da počnem kucanje teksta u editor, kod ST 520 prođe bar tri puta više vremena nego kod spektruma. Mikrodrajv ne može u svakom pogledu da zameni disketnu jedinicu, a pošto ni spektrum ne može uvek da zameni ozbiljniji računar, možemo da kažemo da je uređaj na nivou.

Spektrumov softver podržava samo sekvencijalno pisanje podataka, iako je organizacija podataka slična onoj na disketi. Treba da zamislimo da ona ima samo jednu traku. Sektori su na mikrodrajvu 512 K dugi, a za isisivanje spiska OS pregleda šta zapravo ima na kaseti. Ovde nema specijalnog odeljka (directory track).

Druga strana medalje je pouzdanost mikrodrajva. Ona osciluje od kasete do kasete. Ako se neka kasetka pokaže dobrom, s njom neće nikad biti problema i obrnuto, kasetka s kojom ima problema neće nikad biti pouzdana. Tu čovek nikad ne može da se pouzda da će moći i da pročita datoteku koju je zapisao. U 95% slučajeva neće biti problema i ako zapisane datoteke verifikujemo, greške ne može biti. Inače se poznavaoi pomažu specijalnim trikovima kako držati kasetu u mikrodrajvu da se možda učita, ali to uvek ne funkcioniše. Problematične su pre svega novije kasete. Na prvu koju sam imao pre godinu i po snimio sam assembler GENS i istu kopiju još i danas učitavam, iako je to druga najviše korištena kasetka.

Mnogo se govorilo i o pouzdanosti računara uopšte. Za malo para, malo muzike, ali to još ne znači da se ta stvarčica može tek tako da pokvari. Lično nemam najboljih iskustava, ali ko zna, možda je moglo biti i gore. Kod ZX 81 mi je 16 K RAM radio tek iz drugog pokušaja. Kod spektruma mi je prvi štampač trošio suviše struje, a drugi je (ZX printer) istrošio diodu na napajanju. Zajedno s interfejsom i mikrodrajvima se za vreme štampanja obrnuo poneki atribut. Inače je bilo sve u redu.

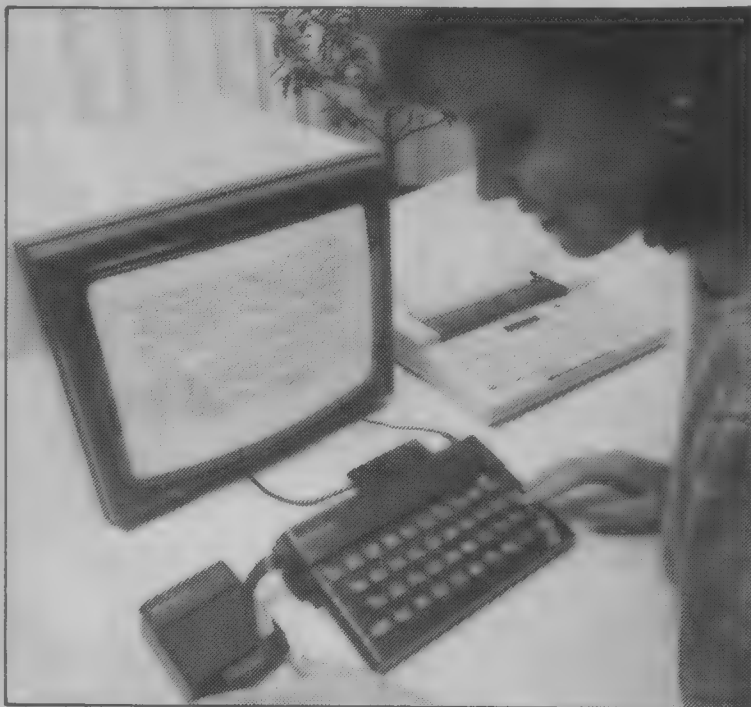
## Polako ali sigurno

Jedna od odlika Klajvovih računara je dobra priložena programska oprema koja inače skromnu (čitaj: jevtinu) mašinsku opremu iskoristi na najbolji mogući način. Tako spektrumov bejsik (nema pravoga operativnog sistema) iskorištava baš sve grafičke i zvučne kapacitete računara. Sve ključne reči u programu kucamo pritiskom na jedan jedini taster koji po potrebi zašifujemo. Ta ružna reč znači da savijemo prste kao neki kvrgavi reumatičar i njima potisnemo do dna neki taster na donjoj

ivici tastature. To naročito smeta profesionalcima koji ne podnose kalkulatorski pristup. Traženje tastera pričinjava velike teškoće i povremenim gostima spektruma, ali se posle 14 dana naviknu na šiftovanje. Kucanje celih naredbi veoma je primerno za početnike jer tako neće učiniti pravopisne greške, a ne mogu ni da upotrebljavaju naredbe kojih nema. Izvežban spektrumaš će na taj sistem kucati brže od bilo kod izvežbanog programera u ekranskom editoru. Početnicima je namenjena i kontrola sintakse koja sprečava unošenje reda s pravopisnom greškom, u kom nedostaju zagrade... I početnik će sa spektrumom relativno brzo postići ohrabrujuće rezultate. Sve greške u toku izvođenja programa prati jasan

lično uspori bejsik. ZX bejsik spada među uopšte najsporije. Položaj ni jednog programskog reda ili promenljive nije fiksno zapisan, program ih svaki put ispisuje kako naiđu.

U naredbi GOTO 400 interpreter počinje na početku programa da pregleda programske redove dok ne nađe one sa brojkom 400. Slično je i sa promenljivima. Kod kraćih programa sistem se pokaže još nekakvim, ali skokovi u zadnje redove dužih programa već su upravo nemarno spori. Moglo bi i računanje s plivajućim zarezom da bude brže, a da bi ROM bio što manji izabran je inače pregledan i memorijski efikasan sistem. Jezgro je interpreter unutar interpretera koji se bavi samo računanjem. Matrice imaju proizvoljni



**Sistem s mikroracunarima tek onako. Sto podseca na manju telefonsku centralu, jer se toliko kablova valja po njemu.**

komentar, razvijanje programa u spektumovom bejsiku ide brzo od prstiju. Ali velika opasnost ovog bejsika je što se programer uz njega razmazi i zatim kod drugih, možda boljih računara i jezika ima ozbiljnih problema.

Pre nego što kažemo još nešto rđavo, treba da pohvalimo doslednu interpretersku izvedbu. Naime, ZX bejsik dozvoljava stvari koje većina drugih bejsika ne dozvoljava, a dobro dođu. Ako program u toku rada izvesti o grešci, možemo red da ispravimo i odatle nastavimo izvođenje. U međuvremenu možete da pogledate vrednost neke promenljive i da joj ručno, mimo programa, podesite novu vrednost... U većim programima mogu se izbrisati matrice kad nam više nisu potrebne. Ima još dosta takvih sitnih trikova koje umemo da cenimo tek kad se okušamo u nekome drugom bejsiku.

Na žalost, sva ta ljubaznost pri-

broj dimenzija, nizovi takođe, možemo da definišemo 50 funkcija reda. Za ime promenljive možemo da upotrebimo ime proizvoljne dužine. To se spektrumašima i ne čini nešto naročito, ali ako su čitali tekst o tekstu C-64...

S obzirom na današnje nove i sve novije strukturisane bejsike onaj u spektrumu nije naročito bogat, ali je ipak bitno bogatiji od onih u računarima njegovog vremena. Jezgro su IF, GOTO, GOSUB, INPUT in PRINT. ■ program začinimo naredbama za grafiku i zvuk.

ROM ne nudi nikakve vektore za najupotrebljivije funkcije, a pošto se niti jedan jedini bajt u njemu nije izmenio već od prvih verzija može se proći i bez njih. Uopšte je u RAM-u sve lepo spremljeno, kartica memorije je veoma čista i pregledna. Za mašinske programe uvek može da se rezervišuje jedan blok preko cele slobodne memorije. Konkurencija ne može time da se pohvali.

Kao i sve drugo, bejsik i nije ko zna na kakvom nivou, ali u njemu su entuzijasti napisali vrhunske programe.

## 5000 igara

Najbolje šta s računarom može da se dogodi je da počne da se upotrebljava za stvari za koje uopšte nije bio namenjen. Spektrum se izvana čini kao igračka, ali entuzijasti su iz te plastike iscedili toliko soka kao iz retko kog računara na svetu. Tome je doprineo i izbor programskih jezika, od odličnog assemblera i disassemblera do C-a, paskala, forta, lispa, prologa i loga.

Najveći deo biblioteke programa su igre, zato što se u belom svetu drugi računari koriste za rad. Ali zahvaljujući nekim vrhunskim programskim kućama spektrum se ponosi čudesnim programima. Tekst-editori se nose sa Wordstarom (bar u reklamama), a programi za crtanje sa MacPaintom. Mnogo prodatih računara je za softveraše važan podstrek i konkurencija je veoma oštra na tom području. Na žalost su tastatura i uzanost ekrana sprečili veći razmah kancelarijskog softvera, ali zato ima veoma mnogo igara (5000) i obrazovnih programa (2000 registrovanih). Iako Sinkler zapravo nikad u Jugoslaviji nije imao zvaničnog predstavnika, naši vlasnici spektruma su dobro snabdeveni. Piratsko tržište cveta, serviseri su pri ruci, u vašoj ulici stanuje neki znanac koji će vam pomoći da se izvučete iz škripa.

Na kraju treba da udelimo poneki savet onima koji nameravaju da kupe spektrum. Ja ga imam skoro četiri godine i sve tekstove za Moj mikro napisao sam uz njegovu pomoć. U poslednjoj godini tastaturom ines, a pre bez nje, pa je ipak bilo efikasnije nego mašinom za pisanje. Ovaj tekst je prvi koji pišem na atariju i uprkos mišu, prozorima i lepo oblikovanim slovima ne moram da kucam nimalo manje nego pre. Isto bih mogao da radim i sa amstradam, C-64 ili MSX-om, ali pošto sam već imao spektrum više sam voleo da mu kupim tastaturu nego da se privikavam na nešto malo bolji računar. Kad bi sabrao cenu tastature, interfejsa za štampač i palicu za igru, možda bi se već nakupila neka svota za amstrad, a možda i ne bi. Za više para mogu da mu ovesim i sasvim ozbiljan CP/M na standardnom formatu, gomilu drugih disketnih jedinica...

Ako tražite jevtino rešenje za slobodno vreme svoje dece, spektrum je i dalje najbolje rešenje. Igara ima mnogo, a računar sam od sebe privlači da se na njemu ispiše neki program. Ako je računar potreban tati za rad, za poslove koje sa radnog mesta nosi kući da završi, onda bi trebalo malo dublje zavući ruku u džep i kupiti amstrad ili C-128 i investirati u štampač. Ako već imate spektrum, biće malo teže odlučiti se.

Bilo kako bilo, u svaki ugao svojega spektruma treba svako od nas da postavi i pripali po jednu svećicu za njegov četvrti rođendan i da mu zaželi sve najbolje, mnogo uzbudljivih igara i što manje tvrdih spuštanja. A onda treba da pogasimo svećice da se stvar ne bi pregrejala.

Nastavak sa str. 6

Novi polet svetu računara dao je IBM-AT odnosno novi mikroprocesor 80286, koji se po brzini već može da poredi sa MC 68000. U samoj špici IBM-AT kompatibilaca pojavio se i britanski Ejprikot s modelom XEN. Kao što tvrdi reklama, to je navodno najbrži kompatibilac uopšte, čak brži od HP vektra. Ako hoćemo da donese-mo zaključak posle svega što smo videli pod Čarlijevim šeširoj i oko njega, onda možemo da kažemo da će 1986. godina na ovom području proći u znaku veoma jeftinih IBM-PC kompatibilaca (cena bi trebalo da se spusti ispod magičnih 400 funti), pa sve do jeftinijih blizanaca AT-ija. Do leta bi trebalo da se već pojave i prve zaista jeftine tajvanske kopije. Takvom razvoju događaja izvesno se neće radovati svi koji su svoje nove modele nameravali da prodaju zbog njihove tehničke superiornosti nad IBM-PC. Pri tome najčešće mislimo na sve koji su se kladili na MC-68000. Ali ni oni nisu mirovali.

Posle dugo vremena svet opet ima osećanje da se i kod Epla ipak nešto kreće. U vreme sajma su širom sveta istovremeno predstavljena

kabanica (što na engleskom znači reč mekintoš) potpuno kompatibilna sa starim modelom. Dugog nosa ostali su svi koji su kupili fet mek, ali i njima se vodilo računa. U ovlašćenim Eplovim servisima dodaje im se novi epromi, priručnici i programska oprema, ali memoriju neće proširiti, a neće biti ništa ni od otvorene hardverske arhitekture. Tako se mekintoš po svojim karakteristikama približio lisi, a pri tome je sačuvao imidž koji takođe doprinosi dobroj prodaji.

Drugi plus dodao je Epl svom laserskom štampaču. Kvalitet zapisivanja je još bolji. Štampač oduzima računaru manje vremena, umesto četiri sada je ugrađeno čak 11 raznih oblika slova, a mogu da se definišu i iz računara. Novi štampač podržava i mekintoš 128 K. Epl je zajedno s laserskim štampačem otvorio potpuno nove mogućnosti računarskoj kancelariji. Računarov output je za kvalitetni nivo premašio ono što je u stanju da uradi pisača mašina. Tek je laserski štampač omogućio da mekintoševo savršenstvo ne ostaje samo na ekranima, nego se brzo i bez tačkastog rastera prenosi na hartiju. Pošto se pojavio novi model, svi s pravom očekuju pojevtinjenje starijih modela, tako da će verovatno biti moguće ubrzo fet meka dobiti za dvostruko manje para nego fet džeka.

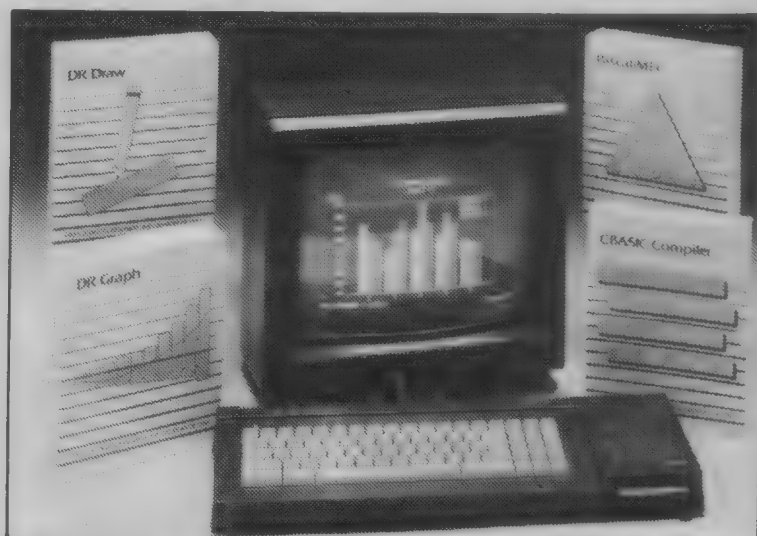
ROM je godinama ostajao neizmenjen. Na mašinama s operativnim sistemom treba se držati pravila, inače se kao uzgred dešava da program neće biti kompatibilan s novom verzijom OS.

Uprkos tome što je dosad prodato samo oko 10 hiljada mašina. Komodor već razmišlja o novoj malo boljoj varijanti računara. Specijalni čipovi za grafiku i zvuk trebalo bi da budu sposobni adresovati više od 512 K, a trebalo bi da bude ugrađeno 512 K memorije i dve disketne jedinice.

Kod novim računara je zanimljivije koliko se nakupilo programske opreme. Na Komodoro-rem izložbenom mestu svoje proizvode je pokazalo 10 programskih kuća, a to još nisu bile sve. Komodor je obezbedio pre svega podršku dve popularne američke softverske kuće: Borlanda, poznatog po (oklajaštrenoj) varijanti paskala – turbopaskalu, i Latisa (Lattice), poznatog po prevodiocu za C i korisnim knjižicama potprograma. Tako će za amigu ubrzo biti na raspolaganju MacLibrary, zbirka 60 funkcija u C-u, koje su funkcionalno kompatibilne s odgovarajućim potprogramima na mekintošu. Za amigu piše i Metakomko, svoju sa drugog mesta poznatu zbirku programskih jezika.



Mac+ ... bogatija tastatura.



Digitalov softver za amstrad.

dva usavršena stara proizvoda kojima je stavljena nalepnica Plus.

## Jabuka plus

Rak-rana koja od samog početka prati Eplov mekintoš je činjenica da je ta stvar koncipivana u vreme dok memorija još nije bila jeftina. Doduše, u fet meku memorije ima 512 K, a operativni sistem je prilagođen računaru s malo memorije i zato se češće pribegava sporij disketi nego što je drugde ubičajeno. Mek se upravo u ovom trenutku ponosno blista u redakciji i verovatno ćemo mu već u sledećem broju posvetiti više mesta. Ali još više nas oduševljava štampač imagewriter II.

Da se vratimo plusevima. Mekintoš plus je već potpuno ozbiljan računar, pravi, koji ne mora više da crveni pred mega atarijima. Nova je i tastatura s numeričkim delom i čak kursorskim tasterima! Kapacitetnija (800 K) i brža je disketna jedinica, korigovan operativni sistem je sada u 128 K ROM, a bitne izmene su upravo u sistemu skladištenja datoteka. Najzad je mekintoš postao otvoreni sistem. Na sistemsku magistralu moći će da se priključi kutija za dodatne kartice i tako se praktično neograničeno proširi. Ugrađen je 1 Mb memorije RAM koja je spolja proširljiva do maksimalno 4 Mb. Valjda nije potrebno posebno naglašavati da je nova kišna

## Amiga i za Engleze

Amigu su ostavili za kraj. Trebalo je da u Birmingemu vidimo njenu službeno englesku premijeru i treba da priznamo da smo očekivali više. Pošto je amiga bila prvi put javno izložena, oko Komodoreve teže bila je i velika gužva. Zato su pomalo u seni ostali drugi modeli, pre svega PC 10, 20, 39 i C 128, kojima kupci u Engleskoj nikada nisu bili baš skloni. Na sajmu je predstavljen i 128 D.

Na svojoj engleskoj premijeri Komodor je pokazao američke amige koju su uz pomoć ovećih transformatora priključene na englesku električnu mrežu. Na svom putovanju preko okeana amiga se sukobljava sa teškoćama koje izazivaju različiti video standardi u Evropi i SAD. Kao međumedijski računar na tržištu će biti dve amige, evropska i američka varijanta, koje će se zapravo razlikovati samo po broju horizontalnih grafičkih linija. Razlika bar spolja neće biti velika i ako programi budu pisani čisto i budu upotrebljavali vektore i potprograme u operativnom sistemu, ne bi trebalo da bude problema sa kompatibilnošću. Ali, na žalost, sve se češće događa da za nove 68000 mašine softver pišu ljudi koji su ranije hakirali na spektrumima i komodorima, gde praktično pravila nije ni bilo i

Nismo videli programe koji bi iskoristavali amiginu grafiku, sem već poznatih demo programa. Veliku pažnju je izazvao jedino (hardverski) mikser amigine slike s videokamerom i do neke mere demonstrirao upotrebljivost amige u video produkciji.

## Dakle, koji računar?

WCS je bio prvi veći sajam ove godine i na svoj način je pokazao o čemu će se ove godine najviše govoriti. O hard diskovima, lokalnim mrežama, modemima i grafici u boji na području personalnih računara, zatim o laseru, videu, prozorima i miševima u sredini 68000. Dobar start atarija 520 ST, amige i novi Eplovi modeli bude nadu da na tržištu ima mesta i za računarske alternativce.

Što se našega domaćeg tržišta tiče, to ne treba shvatiti doslovno. Personalni računari su po pravilu izvan domašaja jugoslovenskih propisa i tako ostaju izvan granica naše lepe zemlje. Dok Tajvanci ne spuste cene još za polovinu, na opštu radost domaće industrije i retkih uvoznika ozbiljniji računari biće pre izuzetak – bar za privatnu potrebu. Tako će naš Perica i dalje kucati po gumicama.

**O**vog puta ćemo u članku koji je u vezi s računarnom Moj mikro Slovenija obraditi temu koja će se nekim čitaocima učiniti bar malo – ako ne i potpuno – utopijskom. Ali ako pažljivo pročitaju članak shvatit će da je sve šta smo napisali – istina.

Zamislite sledeće: oduševljeni ste programer i morate što pre da izradite program za koji znate da će biti potrebno mnogo testiranja i korigovanja. To znači da će biti potrebno mnogo puta upotrebiti programe za obradu teksta, prevođenje, povezivanje i testiranje (editor, compiler, linker, debugger). Program će na primer obuhvatati 5 K bajtova prevedenog koda, što treba da znači 2.000 programskih redova izvornog koda napisanog u assembleru. Taj program treba oživetiti. Nećemo vas pitati o karakteristikama računara na kom biste hteli da obavite postavljeni zadatak, nego ćemo vam ih jednostavno ponuditi.

## MOJ MIKRO

Izvorni program treba da bude već napisan i zajedno sa svim nabrojanim programima uskladišten na spoljašnjem memorijskom mediju. Možemo da počnemo.

Prvo treba program prevesti. Ukucate ime programa za prevođenje. Na primer M 80 (relocatable macroassembler). U manje od jedne sekunde program će biti učitani u radnoj memoriji i znakom `^` javiće da je spreman. Zanimaju vas samo sintaksne greške, zato ukucajte `:=TEST`. Proći će tri, možda četiri sekunda i na monitoru se munjevitom brzinom počinju da ispisuju sintaksne greške kojih u programu dužine 2.000 redova uopšte nema malo. Ubrzo ćete utvrditi da grešaka ima suviše i da je potrebno napraviti kopiju na štampaču. Izvođenje prevodioca prekinete sa `CTRL C` i ponovno ga pozovete sa M 80. Sada ukucajte `TEST`, `TEST=TEST`. Proći će petnaest, možda dvadeset sekunda i vaš program je već preveden, zapisan na spoljnom memorijskom mediju i možete da ga ispišete štampačem. Pozovite program PIP. Proći će manje od sekunde, program će biti učitani i spreman za rad. Ukucate `LST:=TEST.PRN`. Samo od brzine priključenog štampača zavisi koliko će sada trebati da se čeka. Kad program bude ispisan, ispravite sve sintaksne greške i ponovno sednite za računar. Ukucajte čudesnu reč `WS`, pričekajte sekundu i program za obradu teksta (Wordstar) će biti spreman za rad. Ispravite sve greške i svoj program ponovno prepustite prevodiocu M 80. Kad on izvesti no error(s), upotrebite i program L80 koji generiše definitivni mašinski oblik vašeg programa. Ukucajte L80. Proći će jedva sekunda i program će biti spreman za rad. Upišete `TEST=TEST/P:100` i u tri, četiri sekunde imate na raspolaganju program koji već možete da izvodite. Jasno je da neće raditi jer izvesno još sadrži i semantičke greške. Zato ga proverite programom DDT. Ukucajte `DDT TEST.COM`, proći će puna sekunda i možete već da počnete da testirate program svim zahtevima koje DDT omogućava. Kad otkrijete grešku, odmah aktivirate `WS`, grešku ispravite, sledi M 80 i L80. Kojom brzinom ćete opet moći da upotrebite program DDT, zavisi isključivo samo od vaših sposobnosti kucanja. Akcije računara uvek će se obavljati »brzinom svetlosti«.

Realnost ili utopija? Realnost, u svakom slučaju, ali ne sutra nego već juče. Baza je računar MMS, spoljašnji memorijski medij je takozvani RAM DISK, proizveden za sve one koji na svom računaru imaju paralelna vrata za proširenje (PIO), a raspored spona za priključenje izveden je po standardu MMs. I programska oprema je napravljena za računar MMS. RAM DISK emulira rad flopi diska, a od broja ugrađenih memorijskih elemenata zavisi njegov kapacitet punjenja (1/4, 1/2, 3/4 ili 1 mega bajt). Radi boljeg razumevanja pogledaćemo poređenje između flopi diskova, RAM DISKA priključenog na PIO i RAM DISKA izvedenog u obliku dodatnih memorijskih banaka.

Prvo nekoliko tehničkih podataka potrebnih da bi se mogla izračunati vremena prenosa podataka iz disketnih memorija u računar i obrnuto.

revolution speed ... brzina obrtanja diskete (obrtaja/minut, npr. 360 obr./min.)

head load time ... vreme potrebno za približavanje glave površini diskete (npr. 35 m/s)

track to track time ... vreme potrebno za pomeranje glave iz jedne trake na drugu – susednu (npr. 3 m/s)

head settling time ... vreme potrebno za umirenje glave ako je pomeranje obavljeno (npr. 15 m/s)

transfer rate ... brzina prenosa podataka u kilobitima na sekund (npr. 250 Kbit/s)

Brzina pristupa sektoru na disketi zavisi od pozicije glave, brzine pomeranja glave, brzine obrtanja diskete i od toga da li je glava pritegnuta uz magnetnu površinu.

Ako glava nije pritegnuta, onda je  $t_1 = \text{head load time}$  (npr. 35 m/s), inače je 0.

Glava treba da se pomera od spoljašnje ivice diskete prema centru. Na spoljašnjoj ivici je traka 0. Glava se pomera od trenutne do željene trake u

vremenu  $t_2 = \text{ABS}(N_1 - N_2)$  (track to track time).  $N_1$  i  $N_2$  su brojevi trenutne i željene trake.

Ako je  $N_1 = N_2, t_2 = 0$ .

Ako je  $N_1$  drukčiji od  $N_2$ , treba da uzmemo u obzir i vreme smirenja glave.

Kad je glava na pravoj traci, još nije rečeno da je i na početku pravog sektora. Zato se disketa mora – u najgorem slučaju – da obrne za ceo obrtaj. To vreme označimo sa  $t_3$ , koji leži između graničnih vrednosti 0 i  $1000 \cdot 60 / (\text{revolution speed})$  u milisekundama.

# Slovenija

Ukupno vreme pristupa sektoru je  $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$

PRIMER: najkraceg vremena, najdužeg vremena i vremena čitanja sledećeg sektora u operativnom sistemu CP/M na 8" disketi s jednostrukom gustinom zapisa, sektora na disketi od 8 inča s jednostrukom gustinom, gde su logični sektori na disku fizički pomereni za 6 sektora (npr. logični 1,2,3,4,5,6, fizički 1,7,13,19,25,5...).

	N1	N2	t1	t2	t3	t4	t
min	1	1	0	0	0	0	0
max	0	76	35	228	3	167	433
CP/M 8"	1	1	0	0	0	32	32
CP/M 8"	1	2	0	3	3	32	39

Prosečna vrednost je između 0 i 433 milisekunda. Pri čitanju sledećeg sektora je vreme pristupa do sledećeg sektora 32 milisekunda, a ako je potrebno još pomeriti glavu, to vreme se poveća još za  $t_2$  i  $t_3$  i iznosi 38 milisekunda. Koliko vremena je potrebno da se željeni sektor učita u radnu memoriju računara zavisi od načina priključivanja disk-pogona na računar. (Na C 64 je to vreme veliko, jer komunikacija ide serijskom linijom a kod MMS se sektor za vreme čitanja već upisuje u radnu memoriju.)

## Šta je RAM DISK?

RAM DISK je memorija proizvoljnog kapaciteta, koju operativni sistem raspoznaje kao i bilo koju drugu disk-jedinicu, ali je njegova brzina bitno veća, jer nema mehaničkih delova. Na računar može da se priključi na više načina: kao dodatna memorija banke ili paralelnim vratima za proširenje (PIO).

### Brzina pristupa i prenos podataka na RAM DISK u bankama

Ako imamo računar s više banaka dinamične memorije, možemo deo memorije da upotrebimo kao RAM DISK (ograničimo se na 8-bitne računare). Vreme pristupa određenom sektoru je zanemarljivo malo i praktično jednako za bilo koji sektor. Vreme prenosa podataka zavisi od brzine procesora i programa koji upravlja protokom podataka. Prenos podataka iz banke u banku odvija se kod Z 80 preko zajedničkog područja i naredbom »copy block«, koja za prenos jednog bajta pri časovniku 4 MHz troši 5.75 us. Kopiramo dva puta, prvi put iz banke u zajedničko područje, drugi put iz zajedničkog područja u radnu memoriju. Za sektor od 128 bajtova – prema tome potrošimo  $11.5 \times 128 = 1477$  us i još nekoliko mikrosekunda za preklap registara.

### Brzina pristupa i prenos podataka na RAM DISK preko paralelnog interfejsa (PIO)

Vreme pristupa do bilo kog sektora je zanemarljivo malo. Vreme prenosa podataka je jednako 5.25 us pri brzini časovnika 4 MHz za procesor Z 80. Upotrebljava se naredba »input incement repeat«. Za prenos sektora od 128 bajtova – prema tome – potrošimo  $128 \times 5.25 = 672$  us i nekoliko mikrosekunda za podešavanje registra.

### Kako na prenos utiče mehanizam DMA?

Mehanizam DMA ili uređaj za neposredan pristup može u određenim slučajevima da ubrza prenos podataka. Kod disk-jedinica ne utiče na brzinu prenosa, jer je ona ograničena svojstvima samog pogona.

Ali pri prenosu iz banke u banku prenos je mnogo brži. Za jedan bajt samo 2 us. To znači da za prenos 128 bajtova iz jedne banke u drugu potrošimo samo 256 us i nekoliko dodatnih mikrosekunda za podešavanje DMA.

### Poređenje

	DMA	RAM DISK	8"SSSD
iz trake na traku	0	0	3 msec
1 obrtaj	0	0	167 msec
prenos 1 bajta	1 us	5.25 us	32 us
prenos 128 bajtova	128 us	672 us	4096 us
formatiranje (256 K)	0.44 s	1.6 s	26 s



# Industriju računara će spasti poslovni računari

CIRIL KRAŠEVEC

ŽIGA TURK

**N**a želju novinara i britanskog BBC-ja za stolom ovogodišnjeg sajma »Which Micro Computer Show« u Birmingemu okupili su se svi oni koji nešto znače u računarskom poslu. Tu su bili predstavnici firme Viktor (Victor), Sinkler (Sinclair), Aprikot (Apricot) i Amstrad. Čak Pedl (Chuck Peddle), Rodžer Foster (Roger Foster), ser Klajv Sinkler (Sir Clive Sinclair) i Alen Šuger (Alan Sugar) odgovarali su na pitanja britanskih novinara i računarskih zanesenjaka među kojima su se našli i vaši izveštači.

Pretpostavljamo da nosioce navedenih imena ne treba posebno predstavljati. Možda samo par reči o Čaku Pedlu i Rodžeru Fosteru koje naši čitaoci manje poznaju. Rodžer Foster je šef najuspešnije britanske firme za proizvodnju poslovnih računara. O aprikotovim računarima smo već pisali, ali nismo ništa govorili o njihovom prodoru na američko tržište. Čak Pedl je otac poslovnih računara. Pročuo se svojom konstrukcijom slavnog Komodorovog računara PET. Danas niže uspehe u firmi Victor. Računar victor 9000 je njegovo delo.

**Da li još neki proizvođač mikroručunara ima izgleda na uspeh sem IBM-a?**

**Čak Pedl:** Mislim da na tržištu mora da postoji konkurencija IBM-u. Tržište je sastavljeno od ljudi, a njih interesuje cena, standardi, kao što je standard PC, od ljudi koji »padaju« na određeno ime i koji pripadaju nekoj firmi. Uostalom, ima dosta ljudi koji imaju volju i znanje da se sa IBM-om bore za tržište.

**Rodžer Foster:** Na poslu sa velikim računarima IBM ima dosta konkurenata: DEC, Digital i Hewlett Packard. Svi ovi proizvođači mu vrlo dobro konkuriraju. Takođe nas na polju mikroručunara ima dosta koji bar za sada imaju uspeha.

**Klajv Sinkler:** IBM je vrlo jak. Treba da znate da je on svoj posao izgradio na velikim sistemima. Mikroručunari nisu veliki sistemi. Oni se vrlo brzo razvijaju, pa se može desiti da IBM-u bude potrebna pomoć a ne obrnuto. To će se desiti kad izgubi tržište.

**Alen Šuger:** Ne treba gubiti iz vida da je IBM vrlo jak, jer 40 milijardi funti prometa nije malo, dok se kon-

kurentne firme bakću sa brojevima od 100 ili 200 miliona funti. Nabrojite firme sa, recimo, 500 miliona proce-nata, pa ćete videti da se na tržištu sklapaju i ne IBM-ovski poslovi.

**U vezi s korištenjem računara u poslovne svrhe mnogo se govori o bespapirnim kancelarijama. Kakvi su izgledi za budućnost u tom pravcu?**

**Ser Klajv:** Vrlo zanimljivo pitanje. O bespapirnoj kancelariji govorili smo još pre nekoliko godina, ali od tada nema baš mnogo promena i mislim da ih još dugo neće ni biti. Još dugo će se papir koristiti za prenos informacija. Tačno je da postoje prenosni računari, ali oni nisu

da čita novine na računaru ili da daci pišu domaće zadatke na njemu.

**Rodžer Foster:** O bespapirnoj kancelariji moći ćemo da govorimo kad prođe mnogo godina. Sada možemo da razgovaramo samo o smanjenju količine papira u njima. Realno je očekivati smanjenje papira za 80 odsto u sledećih pet godina. Zatim se dugo neće ništa bitno menjati.

**Zar nije zabrinjavajuće što će se sa poplavom računara odjednom pojaviti mnogo usko usmerenih stručnjaka za računare?**



Sir Clive Sinclair

rešenje. Na svakom bi stolu morao da bude po jedan računar, a svi oni bi trebalo da međusobno budu povezani, tj. potreban je informacioni sistem. Bespapirnoj kancelariji ćemo se približiti kad se korenspondencija bude vodila preko računara.

**Da li to znači da računari budućnosti neće imati štampače?**

**Ser Klajv:** U početku će ih imati, jer će štampači biti potrebni još neko vreme. Kasnije će nestati iz kancelarija.

**Alen Šuger:** Ja bih se pridružio Klajvu u tvrdnji da je do bespapirne kancelarije još dosta daleko. Papir će se upotrebljavati još dugo godina. Uzmimo npr. dokumente o prodaji, vlasništvu i putne isprave koje ćemo još dugo nositi sa sobom.

**Čak Pedl:** Zapravo, niko se i ne trudi da uvede potpunu bespapirnu kancelariju. Reč je o zapisivanju zabeleški, pisanju pisama partnerima i traženju podataka. Ozbiljno se trudimo da ostvarimo pristup do što veće količine podataka. Ali, za to su potrebne nove tehnologije i komunikacije. Mislim da niko ne teži tome

**Rodžer Foster:** Vrlo je teško zauzeti stanovište o pravilnosti trenda koji sami podržavamo. Mi ne idemo za tim da stvorimo mnogo vrhunskih ni mnogo prosečnih stručnjaka, nego da čoveku proširimo vidik i dobijemo bolje vrhunske stručnjake. Našem poslu nisu potrebni samo zanesenjaci računarstva koji su po pravilu mladi ljudi. Potrebni su i komercijalisti koji mogu dobro raditi i u zrelijim godinama.

**Ser Klajv:** Svi se plaše poplave tehnokratskog kadra. Mislim da univerziteti dobro saraduju sa industrijom i da njihovi obrazovni programi ne prete proizvodnjom računarskih stručnjaka koji ne bi znali da čitaju i pišu.

**Stalno govorite o poslovnim računarima, dok se mikroručunari smatraju uglavnom igračkama i još se ne zna da li su korisni ili ne. Šta o tome mislite?**

**Alen Šuger:** Taj trend je počeo pre pet godina kad su proizvođači mikroručunara bili u punom sjaju. Tata je u jednom uglu kuće pisao tekstove, a sin je u drugom gađao

Space Invaderse. Sve je bilo napravljeno sa nekoliko čipova, a računari su se delili po mnogim funkcijama. Problem je bio u tome što se na jevtinom računaru nije moglo ništa pametno raditi. S padanjem cena pojavljivale su se sve jače mašine koje su pokrivalo mnogo veći deo tržišta, jer su bile praktičnije.

**Čak Pedl:** Ovaj trend je počeo sa Sinklerovim računarima a završio se sa Komodorovim. Apl se takođe uključio u to tržište, ali su njegovi računari, koji se dobro prodaju u Americi, malo drukčiji. Sledeći talas ozbiljnih mikroručunara pojaviće se kad se kod kuće bude duplirao sistem iz kancelarije i kada se ljudi uvère u prednost produženja radnog vremena kod kuće. Firme neće kupovati po dva jaka sistema jer ne bi mogli da ih iskoriste ni 10 odsto. Kupovaće (to već čine) po dva jevtina sistema. Jedan za radno mesto, a drugi za službenika kod kuće. Fabrike su zainteresovane za uvođenje računara u domove svojih radnika. One prvenstveno ciljaju na srednji poslovni i tehnički kadar.

**Rodžer Foster:** Važnije je i u službi i kod kuće koristiti iste programe, nego koje vrste je računar. U tom slučaju bi se datoteka mogla odneti kući. Ne bi dolazili o obzir različiti spređšiti (spreadsheet) ili tekst-procesori. U ovom trenutku je možda suviše skupo kod kuće imati isti računar kao i na radnom mestu. Na radnim stolovima još uvek ima manje od 10 odsto računara. Kad na njima bude 80 ili 90 odsto računara, onda će verovatno i cena za kupovinu dva računara biti samo 10 odsto veća nego danas za jedan. Cene strašno padaju. Politika cena je veoma zamršena stvar.

**Sinkler verovatno već priprema jevtin poslovni računar sa programima za poslovnu upotrebu kod kuće?**

**Ser Klajv:** Takav projekt je zaista u toku. Naši dosadašnji računari imali su ulogu učitelja programiranja i služili su za igranje. Sada se bavimo programima. Pripremamo za prodaju nekoliko korisnih poslovnih programa za domaću upotrebu, a kasnije ćemo se i mi uključiti u posao sa računarom poslovnijim od QL.

**Zašto se britanski proizvođači računara nikako ne mogu probiti na američko tržište?**

**Rodžer Foster:** Mi smo se već u 1985. ozbiljno uključili na američko tržište. Prodali smo 5 hiljada poslovnih računara i zaradili 1 miliona do-



lara. To je tek prva godina, pa nismo ni mogli očekivati neki poseban uspeh. Treba biti praktičan i izabrati jedan grad, kao što je recimo Seattle. Amerika je isuviše velika, isuviše IBM-ova. Britanske firme moraju postepeno osvajati pojedine centre, a posle i celo američko tržište.

**Ser Klajv:** To je jedan način prilaza stranom tržištu. Drugi je ponuditi bolje proizvode nego konkurencija. Pokušali smo sa ZX 81 i prodali milioni grešaka, kako to kod nas kažu.



Alan Sugar

Alan se probio na američko tržište i izgleda, uspeo. Mi ćemo se takođe vraćati u Ameriku, ali sa novim proizvodima. Britanske fabrike u tehnologiji vode i treba da napadaju tvrđavu.

**Alan Šuger:** Tako je. Proizvod visokog kvaliteta, moći će da se prodaja na svakom tržištu. U globalu je problem u britanskoj industriji. Tačno je da je prodor na američko tržište težak. Treba učiniti mnogo više od pukog »guriranja« računara i priključaka. Važna je propaganda i servis. Zanimljiv proizvod, je samo pola posla. Treba se pobrinuti za pravu propagandu i distribuciju.

#### Kako ste vi došli u Ameriku?

**Alan Šuger:** Bitno je da smo uspeli. Naš put se razlikuje od Ejrikotog ili Ejkornovog. Americi smo pokazali entuzijazem. Ali on nije sam došao, mi smo ga finansirali. Mnogo smo uložili u propagandu. Verujemo da će Amerika biti naše veliko tržište i nadam se da ću biti jedan od prvih britanskih proizvođača računara koji će zaista uspeti u Americi.

Čak, Vi ste najpozvaniji da objasnite uzroke neuspeha britanske industrije u Americi?

**Čak Pedl:** Treba češće napadati. Treba naći pouzdanijega američkog partnera za propagandu i distribuciju. Postoje preduzeća sa dugogodišnjim iskustvom u prodaji. Zašto da se učimo na sopstvenim greškama? Iskoristimo partnerstvo u smislu saradnje. Cena je takođe važna. Ne treba prodavati samo deci koja lutaju po prodavnicama.

**Sve su češći problemi izazvani štetnim zračenjem ekrana računara. Što o tome misle proizvođači računara i šta čine da bi štetne efekte odstranili?**

**Ser Klajv:** Nisam kvalifikovan da to komentiram sa medicinskog sta-

novišta. Tu pojavu uzrokuje visokoenergetski zrak elektrona u katodnoj cevi. Zasad nema nikakvih dokaza o štetnosti dugotrajnog sedenja pred ekranom monitora. Nemirna slika je veliki problem. Tehnologija je vrlo stara, ali će revolucionarne tehnologije dati potpuno nove ekrane.

**Čak Pedl:** Proizvođači monitora moraju dobiti ateste. Mi za svoje projekte koristimo rezultate istraživanja iz celog sveta. Ugrađujemo

samo niskoenergetske katodne cevi proizvedene po propisima u pogledu zračenja. Mislim da su ugroženi deca koja gledaju televiziju sa malog rastojanja nego, koja sede pred ovim ekranima. Oni će biti ozračeni od televizora nego od računara. Nema razloza za strah.

**Alan Šuger:** U našoj zemlji su standardi mnogo strožiji od recimo američkih ili nemačkih. Mi ne odstupamo od njih.

**Da li će se proizvođači dogovoriti o nekom standardu za računare? Kakva je sudbina Motorolinog MC 68000?**

**Rodžer Foster:** Nije moguće državati se jednog standarda. Narod voli izbor. Proizvođači nastoje jedan drugog nadigrati svojim boljim tehnološkim rešenjima. Ali, uprkos tome poslednjih godina je nastao



Chuck Peddle

standard za operacione sisteme MS DOS. Ajrikot pravi računare sa operacionim sistemom MS DOS, ali ubeđeni smo da ne postoji put do potpune standardizacije.

**Ser Klajv:** Mikroprocesor MC 68000 je pravi izazov. Premda ga je industrija željno očekivala, ipak nas je razočarao. Razlog je baš u stan-

dardizaciji. Za kupce su interesantniji kompatibilni računari sa IBM, nego Motorola 68000. Famu o 68000 stvorio je više tehnički entuzijazam nego praktična primena. Uskoro će se pojaviti mnogo ne-standardnih šesnaestobitnih računara. Nije rešenje u ograničavanju proizvođača. Mnogo je pametnije proširiti podršku istim programima na različitim računarima.

**I QL ima mikroprocesor 68000 i nije uspeo. Zašto?**

**Ser Klajv:** Greška nije u lošem računaru, nego u slaboj oceni kupaca. Nadali smo se da ćemo prodavati neku vrstu univerzalnosti, kao što je spektrom i slični računari. Sudarili smo se sa poslovnim aplikacijama, gde je ponuda mnogo šarenija. Stigli samo do pola puta. Jednostavno, razočarani smo. Nismo mislili da ga tržište neće apsorbovati.

**Alan Šuger:** Nisam na svom terenu. Pojma nemam o Motoroli 68000. Ja se rukovodim upotrebljivošću. Za tehniku imam stručnjake. Mene interesuju ljudi. Analiziram ih na sajmovima kao što je ovaj. Razgovaram sa njima i od njih saznajem da im je potreban tekst editor i stvari iz naše proizvodnje. Mislim da treba kočiti razvojne inženjere da ne navaljuju s novom tehnologijom. Svešten sam da u računare treba ugrađivati nove pronalaskе. Ali na žalost, potrošač primećuje samo one novosti od kojih ima direktnu korist, i, naravno, cenu.

**Rodžere, u svome novom računaru upotreбили ste potpuno nove čipove. Da li je to bila dobra odluka?**

**Rodžer Foster:** Mislim da jeste. Ako uzmete računar sa ugrađenim integrisanim kolom 286, pa se vratite na konvencionalna kola 8086, videćete koliko je takav računar spor. Brzina je bitna. Ljudi jednostavno kucaju na vrata. Xen će verovatno požejeti uspeh. Inače već razmišljamo o intelovom 386.

**Čak Pedl:** Proizvođači se odlučuju za 8086 i 8088 jer su sigurni da će

ne bismo ponudili jevtinu mega memoriju?

**Da li će IBM preći na disketne jedinice od 3,5 inče i kada?**

**Čak Pedl:** Ubeđen sam, da će to učiniti pre kraja ove godine. Pojaviti će se tvrdi diskovi u tom formatu, veoma velikih kapaciteta.

**Rodžer Foster:** Ja sam već tri godine IBM-ov prorok. Mislim da će IBM mnogo ponuditi već u prvoj polovini ove godine.

**Šta se u poslednjih nekoliko meseci desilo a najznačajnije je za računarsku industriju?**

**Čak Pedl:** Pad cena za memorije od 256 K; pad cena tvrdim diskovima i razvoj mikrosoftovskih prozora. Sve to je dovelo do računara sa velikim unutrašnjim i spoljašnjim memorijama, i brisanja granice između mini i mikroracunara.

**Ser Klajv:** Nema važnije stvari od pojevtinjenja RAM 256 K. Mislim da su cene još previsoke. Zadovoljan sam početkom trenda padanja. Mikroracunari će konkurisati velikim sistemima.

**Rodžer Foster:** Prvo, prodaja integrisanog kola 286. Drugo, pad cene RAM-u 256 K. Treće, povezivanje računara. Četvrto, laserski štampači i peto, ljudski interfejs sa prozorima. Ako sve to združimo, u 86, ili 87, godini pojaviće se veoma jak višekorišćički sistem za malo para.

**Alan Šuger:** Nisam tehnički obrazovan, ali sam ubeđen da je reč o memorijskim kolima, tako da ćemo moći da napravimo računar koji će imati sve funkcije koje želimo i zbog niske cene kupci će ga kupovati.

**Kakve računare želite za budućnost?**

**Alan Šuger:** Prvo treba ljude naučiti da koriste računare. Treba im dati korisne programe. Računar treba spustiti na zemlju i razbiti iluzije o automatskim snovima. Bio bih naj srećniji kad bi se računar priključio televizoru ili Hi-Fi sistemu. Za kancelarije želim da računar u jednom paketu bude tekst-editor, fotokopirni aparat i aparat za faksimile.

**Ser Klajv:** Ubeđen sam da će računari postati veoma ljubazni sa korisnikom. Približićemo mu ga govorom i raspoznavanjem govora. Rukovanje takvim računarom biće vrlo jednostavno.

**Zašto računari još nisu takvi?**

**Ser Klajv:** Zbog jezičke interpretacije u realnom vremenu. Zatim zbog tehnologije. Potreban je mnogo brži računar od današnjeg.

**Čak Pedl:** U oblasti tržišta kućnih računara neće u pet godina doći do nekih revolucionarnih novosti. Napredovaće poslovni računari. Računari će biti još prikladniji za korisnika. Mikrosoft je uveo svoje prozore. Pojaviće se i drugi. Sve više će biti mesta za podatke. Računari će se jednostavno prilagođavati potrebi čoveka. Na tržištu kućnih računara doći će do pomeranja u školstvu. Ako se bude nešto pomerilo u neposlovnom pravcu, onda će to biti u oblasti igara.

**Rodžer Foster:** Najviše mi se sviđaju prozori i mislim da će u toj oblasti doći do pravog skoka. Računarima je potreban ljudski interfejs da bismo ih bolje razumeli i lakše koristili.

## SERVISI

Adrese u ovoj rubrici sakupljamo i besplatno objavljujemo već punu godinu dana. Ovom prilikom ih dajemo u javno dobro: bez naše dozvole može da ih preštampa ko god hoće. To su već samoinicijativno učinili Svet komputera (u posljednjem prošlogodišnjem broju) i zagrebačka Mladost (u rokovniku Computer 198').

**Aco Bačarovski**, Gradski zid - kula 12, stan 40, 91000 Skopje, tel. (091) 239-551 (spectrum)

**Vinko Barbaric**, 55000 SlavonSKI Brod, tel. (055) 236-702, Zagreb, tel. (041) 529-849 (spectrum 16, 48 K)

**Nenad Čosić**, Mišarska 11, 11000 Beograd, tel. (011) 332-275 (spectrum, commodore, periferija)

**Željko Đukić**, Senjak D-2/35, 75000 Tuzla, tel. (075) 222-281 (commodore, spectrum)

**Elektroservis**, Milovan Kostić-Miša, Sime Dinića 19, Novo Selo, 18000 Niš, tel. (018) 62-322 (sinclair, commodore, amstrad, proizvodni El Računari)

**Nebojša Jovanović**, Rajka Tadića 50, 31250 Bajina Bašta, tel. (031) 851-018 (ZX 81, galaksija)

**Zdravko Martan**, dipl. ing., J. Leskovara 1, 42000 Varaždin, tel. (042) 38-56 (spectrum, commodore 64, commodore plus/4)

**Miloš Novković**, Kozaračka 1, 21000 Novi Sad, tel. (021) 367-135 (spectrum)

**PIN - computer service**, Milan Nečakov, 23000 Zrenjanin, tel. (023) 43-571 (spectrum)

**Janko Polanec**, Kocenova 11, 61000 Ljubljana, tel. (061) 213-645, sr. + pe., 16-18 h (commodore, spectrum, QL)

**Champ Hardware**, Jovica Petrović, V. Karadžića 46, 91300 Kumanovo, tel. (0901) 20-107 (spectrum, periferija)

**Precizna mehanika i elektronika**, S. Komar-D. Grebenar, Mišanovića 10, 42000 Varaždin, tel. (042) 45-687 (spectrum, ZX 81, galaksija)

**Franc Rojs**, servis računalniške in zabavne elektronike, Ptujška 78, 62000 Maribor (modeli Commodore od PET 2001 do CBM 8096, C-64; ZX 81, spectrum; periferija)

**Spectrum Computer Service**, 55000 SlavonSKI Brod, tel. (055) 241-738, 231-344 (spectrum)

**Jozsef Toth**, I. Ustanka 17/a, 24000 Subotica, tel. (024) 44-293

**Vladimir Vraneš-Renko Knežević**, Skrelićeva 10 S, 84210 Pljevlja, tel. (084) 81-898 (spectrum)

**Vzdržavanje elektronskih računarnikov**, Igor Petančić, Mlinska pot 7, 61000 Ljubljana, tel. (061) 375-893 (commodore 64)

**Stanislav Zrnčić**, Mrduljaševa 26, 58000 Split, tel. (058) 41-823 (spectrum)

**Elektrotehnički servis »Processor«**, Dimitrijević Stevan, Bulevar Jane Sandanski 116 - 5/4, lokal, 91000 Skopje, tel. (091) 416-721, (galaksija)

**Željko Rošić**, Braće Radića 53, 56273 Gradište, tel. (056) 87-204 (spectrum 16-48 K, ZX 81, galaksija)

**Anđelko Kovačić**, VIII Vrbik 33 a/6, 41000 Zagreb, (spectrum, C-64)

## ČUDESNI SVET DODATAKA

# Görlitz, interfejs za Epsonov printer

CIRIL KRAŠEVEC

Specifičnost računara komodor 64 je i u tome što nema nikakvih standardnih vrata za povezivanje sa štampačem. Ugrađen je serijski protokol V. 24. koji nije kompatibilan sa najrasprostranjenijem RS 232C, zbog čega je onemogućeno priključenje, na primer, Epsonovih štampača. U našoj reviji smo već pisali da je moguće samo kablom i s malo programske opreme pripremiti štampač sa sentroniks protokolom da ispisuje po Komodorovim uputstvima. Šta bi čovek više hteo? Rešenje je jstino, a ispis na papiru skoro u svakom slučaju lepši nego na štampačima komodor.

Ali, kao skoro svako jektivno rešenje i ovo ima svojih rđavih strana. Najrđavija je ta da posle svakog uključivanja ili reseta računara treba program upisati u memoriju. Za takav manevar potrebno je vreme. Toliko više vremena jer to treba da se obavi na C-64. Pored dosadnoga obrtanja kasete ili diskete program nam za rukovanje štampačem zauzima i memoriju i nije nam uvek jednostavno program pomerati i izbegavati zauzete lokacije.

Pošto je komodor C-64 veoma rasprostranjen računar, a sve više ima vlasnika koji žele da štampaju na boljem štampaču, pokolebao se i Epson koji prodaje novije štampače već podešene za C-64. Za stare štampače serije RX i FX pobrinula se nemačka firma Gerlic (Görlitz) koja je čitaocima nemačkih časopisa poznata kao riznica hardverskih dodataka za C-64. U svom bogatom proizvodnom programu ima i interfejs za štampače.

Ovog puta ćemo vam predstaviti interfejs koji se ugrađuje u štampač i podržava sve specifičnosti komodora u setu znakova. U narednim brojevima prenećemo vam iskustva s drugim dodacima za C-64. Sledeći put moći ćete da čitate o digitalizatoru Superscanner II firme Scantronik.

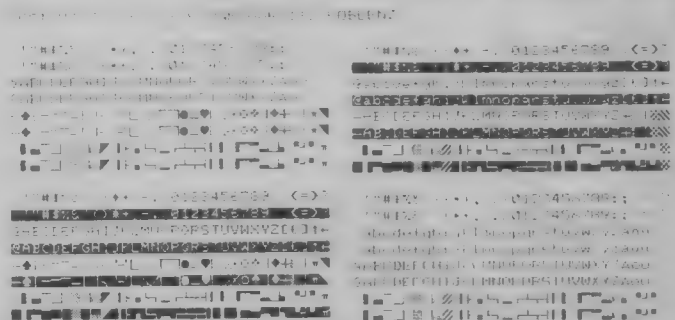
## VC-EPSON interfejs

Stvar je veoma jednostavna. Treba otvoriti štampač. Odstraniti plosnati priključni kabal iz postojećeg interfejsa i povezati ga sa kablom. Pločicu štampanog kola montirati tako da priključnici budu kod otvara. Prema uputstvima podesiti četiri prekidača i povezati računar (VC-20 ili C-64) i štampač sa standardnim komodorovim kablom za povezivanje spoljašnjih jedinica. Pri toj radnji biće vam potrebna samo odvrtka. Prilikom kupovine pored kola VC-EPSON dobijate i knjižicu s uputstvima, zavrtnje za pričvršćenje i priključni kabl.

Na pločici štampanog kola interfejsa naći ćete zanimljivu družinu. Najprimetniji je mikroprocesor Z-80 i PIO. Zatim je eprom 4 K i RAM 2 K. Memorija RAM služi kao bafer pri štampanju i može da se proširi do 8 K. Prilikom kupovine možete da birate verziju sa 2. 4 ili 8 K memorije. U memoriji EPROM zapisan je program koji prevodi komodorove znakove na standardni ASCII. Ima zapi-



jedinice koju dodelujemo štampaču. Kao parametar pri štampanju navodimo brojku koja nam konfiguriše štampač na sledeće načine: uobičajeni epon, original CBM sa grafikom, original CBM velika mala slova i još tri varijante s dvostrukom širinom, visinom i povećanjem u oba smera. A možemo da biramo i



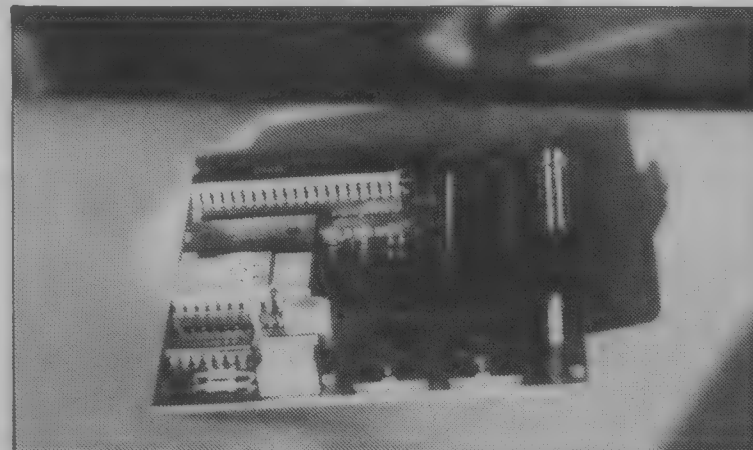
sanu tabelu specijalnih i grafičkih znakova.

I sami ste već utvrdili da je interfejs zapravo mikroracunar koji obavlja samo određenu funkciju. Takav mikroracunar pored traženih svojstava kompatibilnosti pruža i potpunu programabilnost. Prekidničima možemo da podesimo brojku

štampačev prelaz u novi red po naredbi CR (carriage return).

Najbolju demonstraciju daje nam već ugrađeni »self test« program. Pozovemo ga naredbom npr: OPEN 1,4:PRIN#,CHR\$(27)S'. Rad sa štampačem ne menja se bitno. Za izbor pojedinih načina rada štampača treba da ispišemo escape sequence i naredbu. Štampač će biti jednako poslušan kao da je priključen na bilo koji drugi računar, samo što će uzimati u obzir još i sve specifičnosti komodora.

Prednosti interfejsa VC-EPSON više su nego očigledne. Na zapadnim tržištima je rasprostranjenost računara C-64 već uzrokovala poplavu interfejsa za štampač. Za predstavljeni štampač možemo samo da kažemo da je jedan od najboljih u svojoj kategoriji. Cena interfejsa za povezivanje C-64 sa Epsonovim štampačima porodice RX i FX iznosi »samo« 295,26 DM za 2 K i 370,50 za 8 K verziju. Ko ih ima, a potreban mu je kvalitet, platiće i tu cenu. U tom slučaju može da se obrati na adresu: Görlitz Computerbau GmbH, Postfach 852, Koblenz, telefon 9945 261 2044.



# Numerička matematika, numerička analiza i numeričke metode

Mr MILKO KEVO, dipl. ing.

## Uvod

Ovo je prvi iz serije članaka pod zajedničkim nazivom »Osnove numeričkih metoda sa BASIC programima«. Svrha serije je postupno upoznavanje čitaoca sa numeričkim metodama rješavanja tipičnih problema koji se pojavljuju u studentskoj, inženjerskoj i znanstvenoistraživačkoj praksi. Predviđeno je da članci sadrže dokumentirane BASIC programe i primjere primjene s podacima za testiranje. Zbog ograničenja prostora u časopisu, programski su obrađeni samo jedan do dva algoritma za svaku temu, pri čemu su primarni kriteriji za izbor algoritma kratkoća i jednostavnost programa, te univerzalnost primjene.

Programi su pisani na pojednostavljenom BASICU i testirani na mikroracionalu SHARP MZ 731, tako da se uz minimalne izmjene mogu koristiti na svim računalima s BASIC interpretrom. Specifičnosti pojedinih varijanti interpretera mogu zahtijevati neke izmjene u sintaksi naredbi (naročito pri formatiziranju izlaza, ovisno o broju prikazanih kolona na monitoru), na što će biti ukazano u tekstu.

BASIC je izabran kao programski jezik za ovu seriju zbog svoje jednostavnosti, popularnosti i široke rasprostranjenosti na mikroracionalima. Korištenje BASIC interpretera omogućava pisanje, testiranje, modificiranje i izvođenje programa sa velikom jednostavnošću. Međutim, treba naglasiti da većina BASIC interpretera na malim računalima ima i niz nedostataka, kao što su slaba mogućnost strukturiranja programa, otežano korištenje potprograma, sporost, nedovoljna točnost i neke druge.

Programi u ovoj seriji sačinjavaju sastavni deo teksta i navedeni su uvijek nakon relevantnih algoritama koji detaljno obrađuju logiku matematičkog postupka. Iz operativnih i edukativnih razloga, uglavnom je korišten interaktivni programski pristup. Čitaoci koji preferiraju jednokratni način obrade (batch) mogu modificirati program tako da INPUT ili GET naredbu zamijene sa READ/DATA naredbama. Nakon svakog programa obrađen je numerički primjer koji ilustrira primjenu algoritma i ujedno služi za testiranje programa.

## Terminologija

**Numerička matematika**, kao i tradicionalna matematika, bavi se rješavanjem matematičkih problema, ali se pristup problemu, metodologija rada i konačni ciljevi ove dvije discipline ponešto razlikuju.

Bez obzira na metodu pristupa pri rješavanju nekoga matematičkog problema uvijek se postavljaju ova pitanja:

Je li problem riješiv?

Postoji li samo jedno rješenje?

Kakva je priroda rješenja?

Tradicionalna matematika će se često zadovoljiti konstatacijom da se rješenje može dobiti i nastojat će da definiira njegovu strukturu i svojstva, radije nego da izračunava moguće vrijednosti rješenja. Za razliku od takvog pristupa, numerička matematika je razvijena sa specifičnim ciljem iznalaženja konkretnih numeričkih vrijednosti rješenja za dane polazne uvjete. Bilo bi pogrešno pretpostaviti da numerička matematika može zamijeniti ili istisnuti tradicionalnu

matematiku; te dvije discipline se upotpunjuju tj. komplementarne su. Štoviše, mnoge metode numeričke matematike imaju svoje korijene u tradicionalnoj matematici, ali su postale primjenjive samo zahvaljujući razvoju elektroničkih računala.

Da rezimiramo: tradicionalna matematika bavi se iznalaženjem egzaktnih rješenja problema u općem obliku, vodeći prvenstveno računa o univerzalnosti i formi rješenja, dok su konačnost postupka i efikasnost metode u drugom planu, a numerička matematika traži približno rješenje problema u konačnom broju koraka pri čemu se stavlja naglasak na efikasnost i pouzdanost primijenjene metode.

Egzaktna rješenja zatvorenog oblika često ne postoje ili su potpuno neprimjenjiva s gledišta efikasnosti rješavanja problema. Na primjer:

1. Algebarske jednačbe 1, 2, 3. i 4. stupnja mogu se riješiti klasičnom metodom, primjenom poznatih formula. Međutim, rješavanje algebarskih jednačbi 3. i 4. stupnja klasičnim metodama je vrlo komplicirano, a jednačbe višeg stupnja se na ovaj način u pravilu uopće ne mogu riješiti.

2. Sistem nehomogenih linearnih jednačbi može se egzaktno riješiti primjenom Cramerovog pravila. Međutim, za n jednačbi s n nepoznanica, primjena ove metode zahtijeva izračunavanje  $n+1$  determinanti reda n; ovaj postupak je potpuno neprimjenjiv za vrijednosti n veće od 4. Razvojem svake determinante u determinante nižeg reda može se dokazati da je potrebno izvršiti  $(n+1)!$  operacija množenja ili dijeljenja da bismo riješili sistem sa n jednačbi. S druge strane, numerička metoda Gaussove eliminacije zahtijeva svega cca  $n^3/3$  operacija množenja i dijeljenja. Tako je za  $n=10$  numerička Gaussova metoda oko 100.000 puta brža od klasične.

3. Rješenje konačnog integrala  $\int_a^b f(x)dx$  za veliki broj funkcija ne može se dobiti primjenom standardnih analitičkih tehnika kao što su integracija po dijelovima, supstitucija itd.

4. Obične diferencijalne jednačbe imaju analitičko egzaktno rješenje ako se mogu transformirati u neki od standardnih oblika (odvojene varijable, homogene jed., linearne jed. prvog reda itd.). U klasične tehnike spada još i primjena računala u varijaciji i razvoj u seriju. Sistemi diferencijalnih jednačbi prvog reda s konstantnim koeficijentima mogu se riješiti izračunavanjem korijena odgovarajuće karakteristične jednačbe. Postoji međutim beskonačno mnogo jednačbi čije rješenje nije moguće dobiti na jedan od gore navedenih načina.

5. Karakteristične jednačbe mogu se izraziti u eksplicitnom polinomskom obliku. Međutim, za polinomske jednačbe višeg reda egzaktno analitičko rješenje ne postoji.

Ti primjeri ilustriraju da klasična egzaktna analitička rješenja za određene kategorije matematičkih problema ili ne postoje ili nisu praktično primjenljiva.

Pojedinačne probleme, bez obzira na njihovu složenost i neodvisno o znanstvenom području (ili područjima) iz kojeg proizilaze, obično treba prikazati u matematičkom obliku da bi kvantitativna analiza bila moguća. Takvu transformaciju nazivamo matematičkim prikazom problema, ili kraće matematičkim modelom. Bez obzira na složenost ne-

koga matematičkog modela, on se može sveći na jednu uli više niže navedenih osnovnih klasa problema, s kojima se susrećemo kod znanstvenih i tehničkih aplikacija. Broj ovih osnovnih klasa, koje uvjetno možemo nazvati Konstrutivnim blokovima svakoga matematičkog modela, konačan je:

- elementarne funkcije
- algebarske in transcendentne jednačbe
- sistemi linearnih algebarskih jednačbi
- konačni integrali i diferencijali
- sistemi nelinearnih algebarskih jednačbi
- obične diferencijalne jednačbe
- parcijalne diferencijalne jednačbe
- interpolacija
- aproksimacija podataka funkcijama
- optimizacija.

Kreiranje matematičkog modela je prvi korak na puta ka rješenju problema. Svaki konstruktivni blok modela mora se zatim zamijeniti jednim od raspoložljivih algoritama, odnosno numeričkom metodom za njegovo rješavanje ili aproksimaciju.

Ovdje je potrebno naglasiti razliku između dva glavna aspekta (područja) kojima se bavi numerička matematika, tj. razliku između numeričkih metoda i numeričke analize.

**Numeričke metode** su računski postupci (algoritmi) kojima se pomoću određenog (konačnog) broja aritmetičkih i nekih logičkih operacija dolazi do numeričkog rješenja matematičkog problema.

Sa druge strane, **numerička analiza** se bavi proučavanjem svojstava numeričkih metoda, te procjenom veličine i distribucija pogreške u numeričkim rješenju.

Treba, međutim, napomenuti da ta terminologija nije jedinstveno prihvaćena jer neki autori poistovjećuju numeričku analizu s numeričkom matematikom, a numeričke metode, koje u tom slučaju nazivaju **primijenjenom numeričkom analizom**, definiraju kao podređeni pojam. tj. kao jedno od područja kojima se bavi numerička analiza. To je posljedica okolnosti da je termin numerička analiza nastao prvi (upotrebljen je prvi put 1947. god. kada je na Kalifornijskom sveučilištu osnovan »Institute of Numerical Analysis«).

Bez obzira na usvojenu terminologiju, većina tehnički orijentiranih stručnjaka smatra da je dovoljno poznavati numeričke metode i da numerička analiza spada u djelokrug rada matematičara. To mišljenje se zasniva na pretpostavci da sve poznate i često korištene metode moraju dati očekovane rezultate, pogotovu ako su uključene u postojeće standardne programske biblioteke velikih kompjuterskih sistema. Na žalost, ova pretpostavka nije tačna iz nekoliko razloga.

## MOGUĆE POGREŠKE I NJHOVI UZROCI

### Postavka problema

Matematički modeli fizikalnih sistema i procesa u pravilu sadrže izvorne pogreške koje mogu biti posljedica nepotpunog razumijevanja prirodnog procesa, pojednostav-

ljenja prilikom kreiranja modela, elementa slučajnosti varijabli procesa i grešaka prilikom eksperimentalnih mjerenja. Veličina izvorne pogreške može znatno varirati kod potpuno jednakih matematičkih modela, a time i prihvatljivost rješenja. Ovim može biti uvjetovan i izbor odgovarajuće numeričke metode.

Utjecaj izvornih pogreška na kvalitet konačnog rješenja u znatnoj mjeri ovisi o postavci (načinu formuliranja) problema. Izvorna pogreška rezultira ili neadekvatnim matematičkim modelom ili **pogreškama u polaznim podacima**. Poslednje mogu nastati i slučajno ili kao posljedica ljudskog faktora o čemu će još biti govora. Ako male pogreške u polaznim podacima dovode do velikih pogrešaka u rješenju problema, tada govorimo o loše postavljenom (formuliranom) problemu ili modelu. U takvim slučajevima tačnost rješenja je mnogo manja od tačnosti polaznih podataka. Ponekad se drugačijom formulacijom problema, promjenom redoslijeda operacija i/ili korištenjem veće preciznosti izračunavanja ovakve poteškoće mogu eliminirati.

## Ograničenja digitalnih računara

Čak i kada bi bilo moguće razviti matematički model bez izvornih pogrešaka, nije uvijek moguće dobiti njegovo tačno rješenje pomoću digitalnog računala budući da ono može vršiti samo ograničeni broj jednostavnih aritmetičkih i logičkih operacija s konačnim i racionalnim brojevima. Važne osnove matematičke operacije kao što su diferenciranje, integriranje i izračunavanje beskonačnih redova ne mogu se direktno implementirati na digitalnom računalu.

Sva digitalna računala imaju memoriju i računске registre ograničene veličine, tako da je moguće raditi s diskretnim podskupom realnih racionalnih brojeva. Nemoguće je dakle predstaviti beskonačno male i beskonačno velike vrijednosti ili čak kontinuitet realnih brojeva u konačnom intervalu.

Digitalna elektronička računala normalno ne rade s decimalnim brojevima već upotrebljavaju druge brojčane sisteme, prvenstveno binarni. Poznato je da se svaki decimalni broj ne može sasvim tačno predstaviti u binarnom sistemu, što naročito dolazi do izražaja kod osmobičnih procesora. Na taj način uvodi se u proračun pogreška numeričke konverzije (Iznimka su BCD procesori kod kojih se svaka znamenka binarno kodira sa četiri bita, što omogućava izvođenje decimalne aritmetike).

Iz svega slijedi da prije izbora metodologije rada i procjene tačnosti rezultata treba poznavati mogućnosti raspoloživog hardvera i softvera.

## Pogreške zaokruživanja i numerička stabilnost

Budući da digitalno računalo radi s konačnim brojem znamenki, rezultati većine aritmetičkih operacija se moraju zaokruživati. Na taj način nastaju pojedinačne **pogreške zaokruživanja** čiji kumulativni (ukupan) efekt kod velikog broja izvršenih aritmetičkih operacija raste veoma brzo i izuzetno nepovoljnim okolnostima može konačni rezultat učiniti potpuno neupotrebljivim. Jasno je da zaokruživanje rezultata u osnovnim aritmetičkim operacijama može rezultirati maksimalnom pogreškom 5 u prvom zanemarenom decimalnom mjestu. To ne izgleda mnogo, ali već u slučaju **jedne** operacije oduzimanja dva približno jednaka broja ili množenja vrlo malih brojeva može dovesti do tolikog **gubitka značajnih znamenki** u rezultatu da pogreška bude istog reda veličine kao i rezultat. Situacija se pogoršava kada se pogreške zaokruživanja akumuliraju.

Način zaokruživanja zavisi o izvedbi aritmetičke jedinice računala što otežava analizu akumulacije pogrešaka. Moguće je međutim odrediti granice veličine ukupne pogreške na osnovi procjene najgore moguće ili statistički najvjerojatnije akumulacije pogrešaka. Ponašanje algoritma u vezi s kumulacijom pogrešaka zaokruživanja naziva se **numerička stabilnost algoritma** i također predstavlja jedno od područja kojima se bavi numerička analiza.

Prihvatljivost pojedinog algoritma s aspekta numeričke stabilnosti u velikoj mjeri zavisi o postavci konkretnoga matematičkog modela i načinu primjene algoritma. Npr. pri rješavanju modela opisanog parcijalnom diferencijalnom jednačbom, isti algoritam može biti primjenljiv ili neprimjenljiv, ovisno o konkretnim graničnim ili početnim uvjetima sistema i stupnju diskretizacije sistema.

## Pogreške prekida i konvergencija

Izračunavanje treba izvršiti u konačnom vremenu koje često direktno ovisi o vrsti aplikacije. Prekid izvođenja beskonačnoga numeričnog algoritma nakon konačnog broja koraka rezultira tzv. **pogreškom prekida**. Analiza ovog tipa pogreške omogućava da se unapred procijeni broj koraka potreban za postizanje predodređene tačnosti rješenja.

Npr., koristeći poznatu Taylorovu formulu za razvoj funkcije u red potencija imamo

$$y = \sin x = x - x^3 / 3! + x^5 / 5! - x^7 / 7! \dots$$

Odavde možemo izračunati sinus za bilo koji argument  $x$  izražen u radianima. Obzirom na to da je red beskonačan, ne možemo sumirati sve njegove članove, tj. jedan besko-

načni matematički postupak moramo prekinuti nakon konačnog broja koraka  $n$ . Rezultat prekinutog izračunavanja je neka vrijednost  $y_n$ . Na taj način smo u rezultat uveli pogrešku  $y - y_n$  koja je jednaka sumi beskonačno mnogo izostavljenih članova reda.

U praksi broj koraka  $n$  povećavamo dok se ne postigne tražena tačnost rezultata. Da bi to uopće bilo moguće, mora se veličina pogreške  $y - y_n$  približavati nuli kada  $n$  raste, tj.  $y_n$  mora **konvergirati** prema egzaktnom rješenju  $y$  kada  $n$  teži beskonačno velikom broju. Vidimo da postoji direktna veza između numeričkog pojma pogreške prekida i matematičkog pojma konvergencije.

Iako veličinu ove pogreške često nije moguće tačno odrediti (npr. u gornjem jednostavnom primjeru pogreška prekida jednaka je sumi beskonačnog reda), moguće je izvršiti njenu procjenu na temelju usporedbe sukcesivnih (uzastopnih) numeričkih rezultata.

## Aritmetika kliznog zareza

Moderni kompjuteri normalno rade s **aritmetikom kliznog zareza** kod koje se zadržava fiksna broj značajnih znamenki prije i nakon svake matematičke operacije. Tu grupu značajnih znamenki nazivamo mantisom broja. Kot tzv. **normaliziranih brojeva** decimalni zarez svakog broja se pomakne lijevo od prve znamenke mantise koja je različita od nule, a odgovarajuća potencija broja 10 pridoda se iza broja. Ova potencija broja 10 jednaka je broju decimalnih mjesta za koja je decimalni zarez pomaknut ulijevo i naziva se eksponentom broja. Na taj način automatski se određuje mjerilo rezultata aritmetičke operacije budući da se svi brojevi množe odgovarajućim potencijama od 10, tako da se mantise svedu na vrijednost  $0,1 \leq m < 1$ .

Primjer:  $3446 = 0,3446 \times 10^4$ , ili u kompjutorskoj notaciji 0,3446 E 4. Ovdje je normalizirana mantisa 0,3446, a eksponent broja +4. U ovom primjeru radi se o aritmetici kliznog zareza sa 4 značajne znamenke. U modu (načinu rada) tzv. normalne ili jednostruke preciznosti kompjuteri najčešće rade sa 6-9 značajnih znamenki, a u modu dvostruke preciznosti sa 11-17 značajnih znamenki, zavisno o specifičnostima hardvera i softvera.

Nekada su kompjuteri obično koristili **aritmetiku fiksno zareza** kod koje je svaki broj zadržavao fiksni broj decimalnih mjesta prije i nakon svake aritmetičke operacije. To je imalo za posljedicu vrlo velike pogreške u numeričkom rješenju ako su brojevi u aritmetičkoj operaciji bili bitno različitog reda veličine. Korištenjem aritmetike kliznog zareza ove pogreške su znatno smanjene.

Treba ipak napomenuti da prilikom pohra-

# Fornirad C.E.T.

IMPORT-EXPORT

TRST

računari najboljih maraka  
hardware - MAŠINSKA OPREMA  
dodatna oprema - software PROGRAMSKA OPREMA

**SINCLAIR - COMMODORE**

ul. PICCARDI 1/1 - tel. 728294  
UL. CONTI 9 - tel. 733332

uređaji CB  
antene CB-RTV  
delovi i dodatna oprema

MIDLAND - PRESIDENT - RCF...

njivanja broja sa pomičnim zarezom dio memorije zauzima eksponent, tako da se pri fiksnoj duljini riječi kompjutera pojedinačni broj s kliznim zarezom mora izraziti s manje značajnih znamenki od istovjetnog broja s fiksnim zarezom. Na taj način gubimo nešto na tačnosti prikaza broja ali dobivamo znatno veću tačnost numeričkog rezultata aritmetičkih operacija.

### Načini izražavanja pogreške

Ako neki broj  $x$  aproksimiramo nekim drugim brojem  $x_2$  koji se u općem slučaju od njega razlikuje, uveli smo u proračun pogrešku koju možemo izraziti na jedan od sledećih načina:

(1) **Apsolutna pogreška** od  $x$  je  $|x - x_a|$ .  
Npr., ako broj  $s$  fiksnim zarezom  $x = 0,012345$  zaokružimo na 5 decimalnih mjesta, dobijamo  $x_a = 0,01234$ , tj. uveli smo u proračun apsolutnu pogrešku iznosa  $0,000005$ .

Ili, ako broj  $s$  kliznim zarezom  $x = 0,123456E5$  zaokružimo na 5 značajnih znamenki dobijamo  $x_a = 0,12346E5$ , tj. uveli smo u proračun apsolutnu pogrešku iznosa  $0,4$ . Općenito, ako zaokružimo neki broj na  $(d)$  decimalnih mjesta, tada je najveća moguća apsolutna pogreška  $5$  u  $(d+1)$  decimalnom mjestu.

(2) **Relativna pogreška** od  $x$  je  $(x - x_a)/x = 1 - x_a/x$ .

Napomena: neki autori pod ovim terminom podrazumijevaju apsolutnu vrijednost relativne pogreške  $|1 - x_a/x|$ . U svakom slučaju, relativna pogreška je nedefinirana za  $x=0$ .

Koristeći ponovno brojeve iz gornjih primjera dobivamo relativnu pogrešku  $0,000405$  u prvom slučaju, odnosno  $-0,324002E-4$  u drugom slučaju. Općenito, ako zaokružimo neki broj na  $(z)$  značajnih znamenki, tada je najveća moguća relativna pogreška  $5$  u  $z$ -toj značajnoj znamenici.

(3) **Procentualna pogreška** od  $x$  je relativna pogreška od  $x$  pomnožena faktorom  $100$ . Ovdje uglavnom važi sve što je rečeno na relativnu pogrešku, s tim da je procentualna pogreška izražena u postocima i da se prema tome njena apsolutna veličina nalazi u intervalu između  $0$  i  $100$ .

### Ljudski faktor

Velik dio pogrešaka u rješavanju problema bilo kojeg tipa i stupnja složenosti na kompjutoru može se pripisati ljudskom faktoru. Bez obzira neto je li riječ o pogrešnom prepisivanju ili upisivanju podataka, previdu prilikom stvaranja matematičkog ili logičkog modela, sintaksnog grešci u programiranju ili primjeni netočne izvorne matematičke formule, ljudska greška je najčešći uzrok otkazivanja kompjutorskog programa.

U pravilu je te greške najteže pronaći, iako njihova prisutnost može biti vrlo očigledna obzirom na to da najčešće rezultiraju veoma pogrešnim ili potpuno besmislenim rješenjem problema. U najjednostavnijem slučaju takve greške dovode do prekida izvršenja programa, naročito u prvoj fazi njegovog testiranja (tada ih je koristeći standarde poruke interpretera ili kompilera, te privremene STOP ili TRACE naredbe, relativno lako pronaći i ukloniti). Mnogo je teži slučaj kada ovakve pogreške rezultiraju malim, nesistematskim ili povremenim pogreškama u rješenju.

Treba napomenuti da i izvorna stručna literatura, udžbenici, članci ili objavljeni listinzi programa često sadrže slučajne ili čak namjerne greške. Zbog toga je vrlo uputno provjeriti polazne formule ili algoritme u više izvora prije njihove implementacije. Isto vrijedi i za komercijalno raspoložive pakete znanstvenih programa koji su sastavni dio standardnih programskih biblioteka.

### Specifičnosti i vrednovanje mikroracunala

Da bismo bili u stanju procijeniti tačnost rezultata koje daje neki program, moramo između ostalih biti upoznati s mogućnostima i ograničenjima raspoloživog procesora te interpretera ili kompilera. To naročito vrijedi za znanstvene i tehničke aplikacione programe koji mogu biti vrlo osjetljivi na tačnost i opseg operacija u aritmetici kliznog zareza.

Numerički algoritmi često koriste osnovne matematičke funkcije čiji su algoritmi sadržani u interpreteru računala. Pri izboru i primjeni tih osnovnih algoritama trebalo bi voditi računa o karakteristikama mikroprocesora, što se u praksi često ne radi. Dobar mašinski program za računanje osnovnih matematičkih funkcija nije moguće napraviti bez temeljitog poznavanja numeričke matematike. Sudeći po nekim uočenim nedostacima u interpreterima i kompilerima najzastupljenijih mikroracunala, ovo je slaba strana većine automatskog softvera.

Ovdje se nećemo baviti spomenutom problematikom, jer je ona već obradena u našim časopisima. Tako su rezultati provjere tačnosti i brzine računanja osnovnih matematičkih funkcija za nekoliko popularnih mikroracunala, zajedno s programima za testiranje, navedeni u članku »Sprinteri u kućici puža«, Računari 4, 1985. str. 51–53, dok serija članaka »To može i bolje«, koja se objavljuje u časopisu Računari počevši od broja 9, 1985. na veoma temeljit način analizira algoritme za izračunavanje vrijednosti osnovnih matematičkih funkcija.

### Zaključak

Iz svega rečenog proizilazi sljedeće:

(1) Treba dobro poznavati problem koji pokušavamo riješiti da bismo mogli ispravno postaviti odgovarajuću matematički model, vodeći pri tom računa o izvornim pogreškama i tačnosti polaznih podataka.

(2) Ako imamo na raspolaganju više numeričkih metoda za rješavanje nekoga konkretnog problema, bolje je izbor metode bazirati na analizi nego na slučajnosti. Pri tom treba uzeti u obzir konvergenciju, stabilnosti i efikasnost metode.

(3) Poželjno je izvršiti preliminarnu analizu pogrešaka prekida i zaokruživanja radi procjene primjenljivosti algoritma za rješavanje konkretnog problema.

(4) Nakon programiranja metode treba provjeriti formalnu i logičnu ispravnost programa koristeći pouzdane podatke za testiranje. Kada god je to moguće, treba koristiti test – podatke za koje nam je poznato egzaktno rješenje problema.

(5) Rezultate dobivene s različitim polaznim podacima treba analizirati, usporediti i ocijeniti, koristeći po potrebi metode numeričke analize.

U idealnom slučaju možemo procijeniti ili izračunati pogreške numeričkih rješenja dobivenih primjenom različitih metoda i odabrati metodu koja daje zadovoljavajuću ili traženu tačnost uz najkraće izračunavanje. Da bismo to bili u stanju, moramo poznavati tipove, nastajanje i rasprostriranje pogrešaka do kojih može doći prilikom izračunavanja.

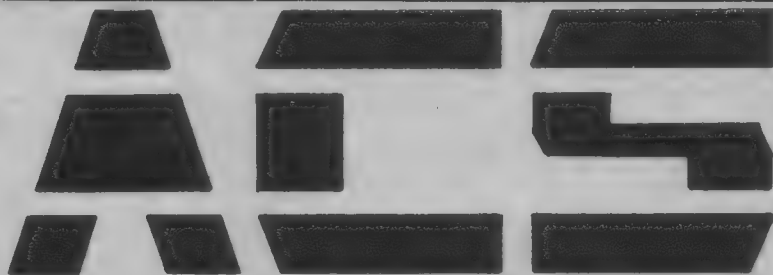
Pri primjeni mikroracunala u rješavanju numeričko matematičkih problema treba voditi računa i relativnoj sporosti izvođenja programa, ograničenju raspoložive memorije i specifičnostima interpretera ili kompilera koji nam stoje na raspolaganju. Ta ograničenja sama po sebi eliminiraju ili otežavaju primjenu nekih poznatih numeričkih algoritama.

U manje idealnom slučaju možemo na temelju prethodnoga praktičnog iskustva (tuđeg ili vlastitog) i postojećih preliminarnih analiza unaprijed izvršiti ili bar suziti izbor algoritama za rješavanje pojedinih kategorija problema. Iako je takav pristup prihvaćen u ovoj seriji članaka, korisno je upoznati osnovne teorije nastajanja i rasprostriranja različitih pogrešaka pri numeričkim izračunavanjima.

Ova problematika je dovoljno pregledno i logično obrađena u sljedećoj literaturi:

– Fox L. & Mayers D. F., Computing Methods for Scientists and Engineers, Oxford University Press (1968)

– McCracken D. D. & Dorn W. S., Numerical Methods and Fortran Programming, Wiley (1966)



## ADVANCED COMPUTERS SOLUTION

TRST – Ulica Torrebianca 22 – Tel: (040) 60-142, 60-276

Kod nas je odnos CENA – KVALITET najbolji

### PROFESIONALNI RAČUNARI:

JOLLY XT (IBM\* 100% compatibile) u različitim verzijama

JOLLY AT (IBM\*/AT 100% compatibile) u različitim verzijama

### OPERATIVNI SISTEMI:

PNX za višenamenski sistem  
ZIM data base

KARTICE IBM svih vrsta

### ŠTAMPAČI:

MANNESMANN – CITIZEN – EPSON

\*IBM je zaštitni znak preduzeća »INTERNATIONAL BUSINESS MACHINE«

# Štedimo prostor

JURE SKVARČ

**P**rilikom programiranja često imamo problema s matricama. One zauzimaju mnogo mesta u memoriji i zato se može lako dogoditi da nam ponestane mesta kad njih upotrebljavamo. U nekim specijalnim slučajevima upotrebe matrica to možemo da izbegnemo. To su one matrice koje imaju upotrebljive podatke samo u jednom svom delu. Ovde ćemo se baviti sa dve vrste kvadratnih matrica: trougaonim i simetričnim. Za trougaone matrice je karakteristično da iznad ili ispod glavne dijagonale imaju samo nule, a za simetrične važi da je (i, j)-ti element jednak (j, i)-temu za sve vrednosti koje mogu da zauzmu i i j. Prilikom predstavljanja takvih matrica u računaru odbacimo skoro polovinu prostora. Podatke probamo tako da presložimo da što više popune manju matricu, a do njih opet možemo bez problema da dođemo! Ako, na primer, pogledmo gornju trougaonu matricu pašće nam na pamet pomisliti da kolone nekako skrenemo na mesta gde su inače nule. To stvarno može i da se učini ovako kako je prikazano na slici 1. Sada da vidimo kako ćemo stići do presloženih podataka. Prvo ćemo utvrditi koje dimenzije ima nova matrica. Očigledno će broj kolona ostati isti, a broj redova će skoro prepoloviti. Tačnije, biće ih  $\text{int}(j/2) + 1$ , ako je n broj redova originalne matrice.

Kad posmatramo presloženu matricu vidimo da je deo elemenata svake od ranijih kolona i dalje u istoj koloni, a drugi deo je sav u jednom redu. Ako posmatranu kolonu označimo u originalnoj matrici sa j, deo te kolone je u stisnutoj matrici takođe u j-toj koloni, a ostatak elemenata u redu  $\text{int}(j/2) + 1$ . Taj izraz označimo sa k. Vidimo takođe da su neparne kolone drukčije presložene nego parne. Koordinate elementa u novoj matrici dobićemo jednostavnom funkcijom koja će stare indekse izmeniti u nove. Za  $i < k$  dobre su i stare vrednosti, a za  $i > k$

postaje nova brojka reda k. Brojka kolone zavisi i od parnosti indeksa j. Za neparne indekse dobijamo novi j po formuli:

$$j = j - i + k$$

a za parne:

$$j = j - i + 1.$$

U oba slučaja važi  $i = k$ .

Sada više nije teško napisati paskalsku funkciju koja će vratiti vrednost matičnog elementa za date indekse, ali uopštenija je procedura koja vraća nove indekse a ne vrednosti. Ako radimo s trougaonom matricom korisno je da dobijemo obaveštenje o grešci kad želimo da pišemo u deo u kom po pretpostavci treba da bude same nule. Nije nimalo teško podesiti procedure odnosno funkcije za simetrične matrice koje u praksi najverovatnije češće upotrebljavamo.

Čitalac je izvesno primetio da se izraz  $\text{int}(j/2) + 1$  veoma često pojavljuje i jedini je takođe malo komplikovaniji u upotrebljenim formulama. Zato ćemo razmotriti kako ćemo taj izraz najbrže izračunati. Za bejsik je teško dati pametan recept, jer skoro svaka verzija ima različite funkcije kojima se pomažemo pri računanju. Ali u svakom bejsiku će »leći« izraz kako je napisan

Vreme prilaza za CCD paskal u atariju 520 ST

br.	j div 2	shr (j,i)	neposredan prilaz
40	3.2	2.6	1.6
60	4.7	4.2	2.3
80	6.1	5.4	3.1
100	7.6	6.8	3.8
120	9.2	8.1	4.5
140	10.7	9.3	5.2
160	12.2	10.6	6.0
180	13.7	11.9	6.8
200	15.2	13.2	7.4

gore. Pošto je bejsik interpreter, brzina dostupa do pojedinog podatka veoma će se smanjiti. U paskalu stvari nisu tako kritične. Upotrebljavamo formulu  $j \text{ div } 2 + 1$ . Neki paskalski kompajleri (Oksford u C-64 i CCD u atariju 520) znaju za funkciju shr koja pomera broj udesno za odabrani broj bitova. Drukčije rečeno, deli s potencijom broja 2. Ovaj način je brži nego sa div i zato ga je preporučljivo primeniti. U tabeli 1 vidimo rezultate testiranja, brzinu dostupa do matičnih elemenata. Rubrika br. znači broj dostupa do svih elemenata matrice  $30 \times 30$  tipa string [10] (niz, dužine 10 znakova). Za br = 100 imamo dakle  $100 \times 30 \times 30 = 90.000$  podešavanja matičnih elemenata nekoj promenljivoj. Vremena su u sekundima.

Ni svi jezici nemaju funkciju odd. Parnost broja proverimo ako ga podelimo sa dva i pogledamo ostatak. U bejsiku C-64 možemo funkciju odd da zamenimo izrazom  $-(j \text{ and } 1)$ , koji će imati vrednost »stvarnu« (-1), ako je j neparan broj.

Kada ćemo takvo zgušnjavanje matrica upotrebiti? U svakom slučaju što ređe što se može. Vreme dostupa do pojedinog elementa matrice se naime produžava. To je cena koju treba platiti za uštedu mesta. Kad god budemo u memoriji imali dovoljno mesta za celu matricu, nećemo pribegavati zgušnjavanju.

Gornja trougaona matrica

```

A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1 H1 I1
   B2 C2 D2 E2 F2 G2 H2 I2
      C3 D3 E3 F3 G3 H3 I3
         D4 E4 F4 G4 H4 I4
            E5 F5 G5 H5 I5
               F6 G6 H6 I6
                  G7 H7 I7
                     H8 I8
                        I9
    
```

Simetrična matrica.

```

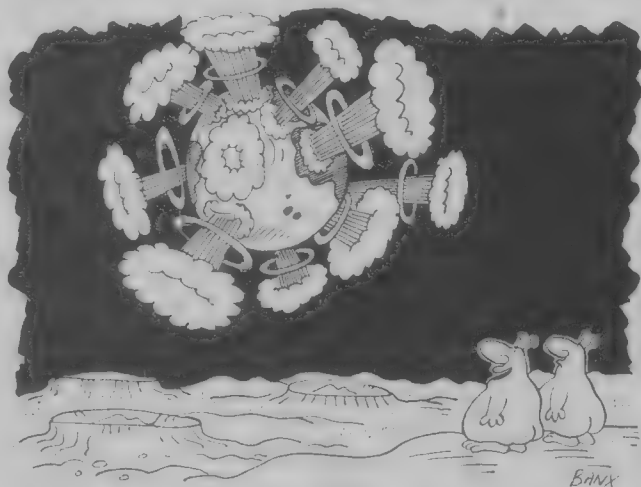
A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1 H1 I1
B1 B2 C2 D2 E2 F2 G2 H2 I2
C1 C2 C3 D3 E3 F3 G3 H3 I3
D1 D2 D3 D4 E4 F4 G4 H4 I4
E1 E2 E3 E4 E5 F5 G5 H5 I5
F1 F2 F3 F4 F5 F6 G6 H6 I6
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 H7 I7
H1 H2 H3 H4 H5 H6 H7 H8 I8
I1 I2 I3 I4 I5 I6 I7 I8 I9
    
```

Matrica stvarno.

```

A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1 H1 I1
B2 C3 C2 D2 E2 F2 G2 H2 I2
D4 D3 E5 E4 E3 F3 G3 H3 I3

F6 F5 F4 G7 G6 G5 G4 H4 I4
H8 H7 H6 H5 I9 I8 I7 I6 I5
    
```



-- No, to je, po meni, greška u računarskom programu!

```

PROGRAM test(input,output,
CONST
  nmax=10;
TYPE
  niz=string(10);
VAR
  i,j,k:integer;
  a:array[1..nmax,1..nmax] OF niz;
  niz;
  greska:boolean;
  stampa:text;
(* bilo bi lepše da su sledeće tri procedure funkcije, ali rezultat
   funkcije ne može da bude niz *)
PROCEDURE element2(i,j:integer;VAR niz:
(* vrati (i,j)-ti element gornje trougadne matrice *)
  niz;
(* k se izracuna metodom i div 2 *)
VAR
  k:integer;
BEGIN
  IF i>j THEN x:=
  ELSE BEGIN
    k:=i DIV 2 + 1;
    IF i>=k THEN BEGIN
      IF odd(k) THEN j:=j-i+k ELSE j:=j-i+1;
      i:=k;
    END;
    x:=a[i,j];
  END (* else *)
END;
END;
PROCEDURE element2(i,j:integer;VAR k:niz);
(* ista funkcija kao gor samo da se k izracuna funkcijom element2 *)
VAR
  k:integer;
BEGIN
  IF i>j THEN x:=
  ELSE BEGIN
    k:=shr(j,1)+1;
    IF i>=k THEN BEGIN
      IF odd(k) THEN j:=j-i+k ELSE j:=j-i+1;
      i:=k;
    END;
    x:=a[i,j];
  END (* else *)
END;
END;
PROCEDURE simetricna(i,j:integer;VAR x:niz);
(* vrati (i,j)-ti element simetricne matrice *)
VAR
  k:integer;
BEGIN
  IF i>j THEN BEGIN
    k:=i,j:=j,i; (* zamenimo indekse *)
  END;
  k:=shr(j,1)+1;
  IF i>=k THEN BEGIN
    IF odd(k) THEN j:=j-i+k ELSE j:=j-i+1;
    i:=k;
  END;
  x:=a[i,j];
END;
END;
PROCEDURE indeks(i,j:integer;greska:boolean);
(* vrati indekse za gornju trougastu matricu, za i>j vrati u
  promenljivoj greska vrednost true *)
VAR
  k:integer;
BEGIN
  IF i>j THEN greska:=true
  ELSE BEGIN
    k:=shr(j,1)+1;
    IF i>=k THEN BEGIN
      IF odd(k) THEN j:=j-i+k ELSE j:=j-i+1;
      i:=k;
    END;
    greska:=false;
  END (* else *)
END;
END;
(* Program ispisuje sliku 1 *)
BEGIN (* Program *)
  n:=9; (* sledeci dio programa radice samo za n=1..9 *)
  FOR i:=1 TO n DO
    FOR j:=1 TO n DO
      BEGIN
        l:=i; (* indeksi(l,k,greska);
        (* u gornju trougastu matricu umećemo kolonu oznacenu slovom
          l broj reda. Tu su i escape sequences za nacin subscript
          *)
        (* demonstriran je i nacin proveravanja poGresnih indeksa
          Petlja j bi inace mogla da se skrati na
          for j:=1 to nmax
          *)
        (* funkcija concat spaja nizove *)
        IF NOT greska THEN
          a[l,k]:=concat(chr(i+64),chr(27),chr(83),chr(l),
            chr(48+i),chr(27),chr(84));
      END;
    END;
  END;
  writeln(stampa,'data') (* datoteka gde se izpisuju matrice *)
  writeln(stampa,'gornja trougastna matrica kako je zamisljamo');
  writeln(stampa);
  FOR i:=1 TO n DO BEGIN
    write(stampa,' (i-1)*3);
    FOR j:=1 TO n DO BEGIN
      element2(i,j,x);
      write(stampa,x);
    END;
  END;
  writeln(stampa);
  writeln(stampa);
  writeln(stampa,'simetricna matrica');
  FOR i:=1 TO n DO BEGIN
    FOR j:=1 TO n DO BEGIN
      simetricna(i,j,x);
      write(stampa,x);
    END;
  END;
  writeln(stampa);
  writeln(stampa);
  writeln(stampa,'matrica stvarno');
  FOR i:=1 TO n DIV 2 + 1 DO BEGIN
    FOR j:=1 TO n DO
      write(stampa,a[i,j]);
      writeln(stampa);
    END;
  END;
  writeln(stampa);
  writeln(stampa);
  writeln(stampa,'slika 1');
  REPEAT UNTIL keyPress;
END.

```

## John Naisbitt – MEGATRENDOVI

Deset novih smerova razvoja koji mijenjaju naš život. John Naisbitt donosi nov način sagledavanja američke budućnosti i nov način razumijevanja sadašnjosti. On kaže: »Prelazimo iz industrijskog u informatičko društvo i tjelesnu snagu nadomještati će stvaralačka snaga uma, a savremena tehnologija povećati će i unaprijediti naše umne sposobnosti. To će omogućiti porast zaposlenosti i ulaganja u industrije u usponu, ali ne smijemo izgubiti iz vida nužnost postizanja ravnoteže između ljudskog elementa i tehnologije«.

MEGATRENDOVI su informativna, zanimljiva i dinamična slika društva u kojem je budućnost već počela!

Cijena: 2.600 dinara

## Fred d'Ignazio – UVOD U KOMPJUTORE

Ova popularno pisana knjiga vodič je za svijet kompjutora. Što je kompjutor, od čega se sastoji, koji su glavni konstruktori i proizvođači, kako se kompjutor može upotrijebiti?

To su samo neka od pitanja na koja će čitatelj naći odgovore u ovoj knjizi. Osim toga, na kraju knjige je rječnik pojmova i termina koji se najčešće upotrebljavaju u vezi s kompjuterskom tehnikom.

Ako ste željeli da na jednom mjestu nadjete kratku pretpovijest i povijest kompjutora, biografije i fotografije glavnih protagonista kompjutorskog booma, sažet pregled načina i polja primjene kompjutorske tehnike, onda je ovo prav aknjiga za vas.

Cijena: 2.200 dinara

## David Baker – LASERSKI IZAZOV-RAT ZVIJEZDA

Na popularan, ali znanstveno i tehnički korektan način, David Baker obrađuje trku u naoružanju dviju supersila. Započeta lansiranjem prvih zemljinih satelita i interkontinentalnih balističkih projektila, ta utrka je u naše vrijeme obilježena razmišljanjem i pregovorima supersila o mogućnosti takozvanog »rata zvijezda«, o mogućnosti lansiranja i stavljanja u orbitu snažnih lanserskih oružja s energetskim snopom subatomarnih čestica.

Mogući scenarij »rata zvijezda« u kojem svemirska oružja usmjerene energije odozgo uništavaju neprijateljske rakete pretvara se u stvarnost. Laserski izazov je, odsad pa nadalje, prateća konstanta u razvoju oružja budućnosti. A time i budućnosti same.

Cijena: 3.000 dinara

## EINSTEINOVA OPĆA TEORIJA RELATIVNOSTI

Priredio: Gerald E. Tauber

Ova knjiga je svojevrsan zbornik međusobno povezanih tekstova Alberta Einsteina i dvadesetak drugih vrhunskih fizičara. Tema svih priloga je opća teorija relativnosti, djelo koje se smatra vrhunskim dometom ljudske misli na području znanosti. Ključni pojmovi i stavci ponavljaju se na više načina u raznim tekstovima, što će čitaocu olakšati razumijevanje i hvatanje glavne niti izlaganja.

»Najnesхватljivije na svijetu je to da je on shvatljiv«, napisao je Einstein izražavajući svoju vjeru da se iza svekolike zamršenosti svijeta nalaze jednostavni principi kojima se pokorava cijeli univerzum.

Cijena: 2.500 dinara

ČGP DELO-LJUBLJANA  
TOZD GLOBUS-ZAGREB  
Predstavništvo  
61000 LJUBLJANA  
Vegova 6

## NARUĐBENICA – »Moj mikro« 1 – 86.

Neopozivo naručujem knjigu pouzecem uz 20% popusta (potrtati traženi naslov) – plaćanje poštaru prilikom preuzimanja knjiga:  
John Naisbitt – MEGATRENDOVI, komada \_\_\_\_\_

Fred d'Ignazio – UVOD U KOMPJUTORE, komada \_\_\_\_\_

David Baker – LASERSKI IZAZOV-RAT ZVIJEZDA, komada \_\_\_\_\_

Gerald E. Tauber – EINSTEINOVA OPĆA TEORIJA RELATIVNOSTI,  
komada \_\_\_\_\_

Ime (ime oca) i prezime \_\_\_\_\_

Broj osobne karte i mjesto izdavanja \_\_\_\_\_

točna adresa \_\_\_\_\_

(Datum) \_\_\_\_\_ (Vlastoručni potpis) \_\_\_\_\_

# Pomeranje zapisa na ekranu

ROBERT SRAKA

U januarском broju govorili smo o načinima animacije slike na ekranu i među ostalim pomenuli smo i pomeranje teksta u jednom pravcu. Ekran može da se pomera na dva načina: tačka po tačka ili znak po znak. Prvi način došao bi u obzir pri grafici visoke rezolucije, a drugi pri grafici niske rezolucije, gde imamo dvadeset pet redova sa po četrdeset znakova. U grafici visoke rezolucije trebalo bi za svaki pomeraj preseliti ceo ekran, odnosno 8 K memorije. To je, razume se, veoma spora operacija, zato bi pomeranje bilo suviše sporo, neravnomerno a ni za druge stvari ne bi ostalo nimalo vremena. Drukčije je pri grafici niske rezolucije, gde se pomera samo 1 K memorije, što znači da svaka operacija traje osam puta manje nego pri grafici visoke rezolucije. Na mnogim računarima ne može da se izvede glatko pomeranje na neki drugi način nego upravo opisani. U takvim slučajevima rešenje je samo u brzem procesoru, je je onaj iz šezdeset četvorke jedan od najsporijih. Međutim, srećom nam kod našeg računara veliki deo napora uštedi grafički čip koji deo pomeranja obavlja sam. Da razmotrimo prvo različite veličine ekrana koje omogućava VIC.

Različite veličine ekrana potrebne su iz veoma jednostavnog razloga: treba da imamo dovoljno mesta odakle možemo da dovedemo znakove. To je jednako kao sa sprajtovima, jer se i sprajt – ako ga tačku po tačku vodimo na ekran (iz područja koje je predstavljeno koordinatama x i y, ali koje se na ekranu ne vidi) – ne pojavljuje ceo na ekranu, nego polako »dopuže« ne ekran. Razlika je samo u tome što sprajt ima dovoljno mesta da može postepeno da stigne na ekran, a obični znakovi to nemaju. Ako želimo da vodimo znakove sleva udesno, treba da pokrijemo prvu kolonu (onu najviše ulevo) i zatim nam znakovi glatko stiču u drugu kolonu. Grafički čip sam pokriva tu kolonu ako mu postavimo bit 3 u registru 53270 (\$D016) na 0. To se postigne naredbom:

```
POKE 53270, PEEK (53270) AND 247
```

Sada se ekran sažima na 38 kolona, što znači da su pokrivene prva in poslednja kolona (poslednja radi toga da bi podaci mogli glatku da skliznu s ekrana). Gornju naredbu možemo da upišemo u i direktnom modu, dakle ne samo kao deo programa, jer na rad računara nema nimalo više uticaja nego promena boje okvira. Onako kao posle upisivanja te naredbe ekran izgleda i u onom kratkom vremenu dok se izvodi rutina RESET. I tada se ekran sažme, a kad se rutina izvede dokra-

ja, na ekranu dobijemo uobičajenih 40 kolona. U bejsiku se to učini tako da izmenimo bit 3 u registru 53270 opet na 1:

```
POKE 53270, PEEK (53270) OR 8
I u vreme kad je ekran sažet na 38 kolona, nijedan znak nije izgubljen i ni ekranska memorija nije nimalo manja nego ranije, samo što znakovi nisu prikazani. Ako imamo uključenu grafiku visoke rezolucije u načinu 38 skrivena je traka širine osam tačaka na levoj i na desnoj strani ekrana, jer je širina jednog znaka osam tačaka.
```

Pored pomeranja u pravcu ekran možemo da pomeramo i u pravcu y. I za taj pravac postoji registar čijim menjanjem i broj prikazanih redova na ekranu. Kad zaželimo da pomeramo ekran u pravcu y, možemo da imamo prikazanih svih četrdeset kolona, a broj redova bi se morao, ako bi vredelo isto kao za pomeranje u smeru x, smanjiti za dva, dakle na dvadeset i tri. Pošto bi to već bilo veoma uzano, izvedeno je malo drukčije, tako da ekran ima dvadeset i četiri reda. To se postiže sa:

```
POKE 53265, PEEK (53265) AND 247
Normalno stanje uspostavlja se ako bit 3 u registru 53265 ($D011), koji smo gornjom naredbom postavili na 0, opet postavimo na 1:
```

```
POKE 53265, PEEK (53265) OR 8
Do sada nismo ekran još nigde pomerili, i ako je to bila naša osnovna namera, nego smo samo sakrili redove i kolone, koji bi nam onemogućili pomeranje znakova na ekran i s njega tačku po tačku.
```

Grafički čip ima dva registra menjanjem možemo da pomeramo tačku po tačku u bilo kom pravcu, a to su za pomenute registre 53270 i 53265.

Pomeranje ekrana obezbeđuje najniža tri bita u oba registra – u registru 53270 za pravac x i u registru 53265 za pravac y. Sa tri bita možemo da prikažemo vrednosti između 0 i 7. To je dovoljno da možemo da pomerimo ekran za osam tačaka. Kad je ekran u normalnom položaju, donja tri bita u registru 53270 postavljena su na 0. Postavimo bit 0 na jedan, tako da ukupna vrednost donja tri bita u registru bude takođe 1, pomera se ceo ekran za tačku udesno. Pomeraju se baš svi podaci – prema tome ako bismo zamišljali da grafički čip seli podatke u memoriji (šta bismo inače zaista morali da učinimo sami ako bismo hteli da pomeramo ekran bez upotrebe registara grafičkog čipa), on bi morao da seli i ekransku memoriju, memoriju za boje, za visoku rezoluciju i podatke za sprajtove (odnosno trebalo bi da menja registre za njihove koordinate). Kad je vrednost najniža tri bita u registru 53270 jednaka 2, slika je pomerena za dve tačke udesno; ako je vrednost 7, pomeren je za 7 tačaka. To znači da vrednost registra poveća-

vamo od 0 do 7, a slika se polako pomera udesno. A šta se događa kad vrednost registra stigne nazad na 0 (može da se govori jednostavno o vrednosti registra jer su najviša tri bita neupotrebljena i zato mogu da budu postavljena na 0, bit 4 uključuje višebojni mod, dakle višebojnu grafiku ili višebojne znakove i obično je i postavljen na 0, a bitom 3, kao što smo već ranije rekli, preklapamo između 38 i 40 kolona na ekranu i ako ih imamo 38, onda je i taj bit postavljen na 0 – što znači da vrednost registra određuju najniža tri bita)? Tada se ekran pomeri opet nazad u osnovni položaj, što možemo jednostavno da proverimo sa:

```
1 FOR A = 0 TO 100
2 FOR B = 0 TO
3 POKE 53270, B
4 NEXT B,A
```

Razume se da ne ekranu treba da imamo nešto napisano, jer inače ne bismo mogli da pratimo pomeranje.

Prema tome, vidimo da stvar – usprkos pomoći grafičkog čipa – nije tako jednostavno rešiti. Kad se vrednost registra promeni iz 7 nazad na 0, treba ceo ekran pomeriti za ceo znak udesno. Za jedan red bi pomeranje išlo ovim redosledom koraka:

1. postaviti vrednost registra na 0
2. u ravnomernim vremenskim razmacima povećavaj vrednost registra do 7
3. pomeri sve znakove u redu za mesto napred, a onaj koji na kraju reda ispadne, postavi na početak reda
4. ponavljaj od 1.

Pri tome nam je odmah jasno da se to ne može učiniti u bejsiku jer odranije znamo da je već preseljenje jednog reda spor posao, a da o selidbi celog ekrana i ne govorimo. Doduše, u principu nije važno kojom brzinom se ekran pomera, ali pri pomeranju u bejsiku ne bismo mogli da govorimo o animaciji, jer bi se pomerao svaki znak za sebe, a ne celokupna slika odjednom. Ujedno možemo i da se pitamo zašto i to ne bi za nas obavio neki grafički čip. Odgovor na to pitanje je veoma jednostavno – to bi naime pre bilo ograničenje nego prednost, jer je način pomeranja ekrana – kad podatke koji na jednoj strani ispadaju na drugoj odmah umećemo u ekransku memoriju – veoma redak. Obično ekrane koje pomeramo možemo da zamišljamo jednako kao pri dugom listingu koji nam se ispisuje na ekran. Sam listing programa

```
00001 0000 ; *****
00002 0000 ;
00003 0000 ; Program -red- omogućava pomeranje teksta dužine
00004 0000 ; do 144 znaka u 23. redu ekrana. Primenjeni su raster-
00005 0000 ; ski interapti tako da je prikazan red u drugoj ekranskoj
00006 0000 ; memoriji.
00007 0000 ;
00008 0000 ;
00009 0000 ; NAPISAL ROBERT SRAKA 22.12.1985
00010 0000 ; *****
00011 0000 ;
00012 0000 ;
00013 0000 ;
00014 0000 ;
00015 0000 ;
00016 0000 ;
00017 0000 ;
00018 0000 ;
00019 0000 ;
00020 0000 ;
00021 0000 ;
00022 0000 ;
00023 0000 ;
00024 0000 ;
00025 0000 ;
00026 0000 ;
00027 0000 ;
00028 C500 70 ;
00029 L501 A9 24 ;
00030 L503 8D 14 03 ;
00031 C506 A9 C5 ;
00032 L508 8D 15 03 ;
00033 C50B A9 91 ;
00034 C50D 8D 1H D0 ;
00035 C510 A9 1B ;
00036 C512 8D 11 D0 ;
00037 C515 A9 0E ;
00038 C517 8D 0E DC ;
00039 C51A 58 ;
00040 C51B A9 00 ;
00041 C51D 85 FF ;
00042 C51F A9 01 ;
00043 C521 85 02 ;
00044 C523 60 ;
00045 C524 ;
00046 C524 ;
00047 C524 ;
00048 C524 AD 12 D0 ;
00049 C527 C9 E1 ;
00050 C529 D0 24 ;
*****
BROJAC 2 ; BROJAC ZA BRZINU
VRED 255 ; VREDNOST ZA REG.$D0 16
IRQ $314 ; IRQ VEKTOR
VICCTR $D011 ; BIT 8 OD -POR-
POR $D012 ; POREĐENJE RASTERA
POMERANJE $D016 ; KONTROLNI REGISTAR
MEMORIJA $D018 ; MESTO EKRANSKE MEMORIJE
FLAG $D019 ; ZASTAVICE
MASK $D01A ; MASKIRNI REGISTAR
OKVIR $D020 ; BOJA OKVIRA (53280)
POZADINA $D021 ; BOJA POZADINE (53281)
CASOVNIK $DC0E ; TIMER ZA INTERAPTE
IRQNR $EA31 ; NORMALNA IRQ RUTINA
IRQEND $EA81 ; PODEŠAVANJE REGISTARA
POSLE ZAVRŠENOG INTERAPTA
*****
= 50432
SEI ; NOVI EKRAN ZA IRQ
LDA #NEWIRQ ;
STA IRQ ;
LDA #NEWIRQ ;
STA IRQ+1 ;
LDR #210000001 ; UKLJ. RAST. INTERAPTA
STA MASK ;
LDR #200011011 ; POČISTI BIT 8 POSLE -POR-
STA VICCTR ;
LDR #0 ; ISKLJUČI BEJSIK IRQ
STA CASOVNIK ;
CLI ;
LDR #0 ; RAZMAK - 0
STA VRED ;
LDR #1 ; BRZINA - 1 (NAJBŽRŽE)
STA STEVEC ;
RTS ;
*****
NEWIRQ LDA POR ; VIDI GDE JE INTERAPT
CMP #225 ; NA GORNJOJ IVICI REDA?
BNE DOLE ; NE. DOLE
```





```

10 REM *****
11 REM *          PROGRAM 1          *
12 REM *          POMERANJE EKRANA  *
13 REM *****
21 POKE53265, PEEK(53265)AND247
22 POKE53265, (PEEK(53265)AND248)+7
23 PRINT:PRINT"    MOJ MIKRO    ";
24 FORA=6TO0STEP-1
25 POKE53265, (PEEK(53265)AND248)+A
26 FORD=0TO30:NEXTD,A
27 GOTO22

```

način onemogućiti interapte koje prouzrokuje, jednak je kao pri rutini »meni«, jer je to najbolji način za izvođenje rasterskih interapta, zato što slika potpuno miruje.

Na početku nove interaptne rutine treba prvo proveriti da li je reč o interaptu koji će uključiti traku (na početku 23. reda) ili o onoj koja će je isključiti (na početku 24. reda). Ako je reč o prvoj, nastavlja se u redu 00051 s vremenskom petljom. Ona je najvažnija za stabilnu sliku a granici gde dolazi do rasterskog interapta.

se boja pozadine i ivice, uklapa se ekranska memorija 0 koja se pomera na pravu poziciju. Nju joj unapred zapiše drugi deo interaptne rutine s ciljem da se prvi deo izvede što pre, da ne bi uticao na stabilnost slike. Pošto je vrednost unapred zapisana, možemo položaj slova na traci da poremetimo menjanjem vrednosti memorijske ćelije 255.

Prilikom drugog interapta odvija se u stvari celokupno preseljanje, ali prvo se opet uključuje ekranska memorija i postavi se na pravi položaj (40 kolona – ranije 38), a menja se i boja pozadine i okvira. Zatim program proverava da li je već vreme za pomeranje reda (brzina se menja sa POKE 50464.X, gde je X brzina pomeranja; najbrži je 1, a najsporiji 0) i ako jeste pomerili brojač za jednu tačku ulevo odnosno preseli ceo red za jedan znak ulevo.

Rutinu koristimo tako da u memorijski prostor između 880 i 1023 umetnemo ekranske kodove teksta koji želimo da prikazemo (kodovi su zapisani na strani 133 u uputstvima za upotrebu računara), a zatim startujemo rutinu sa: SYS 50432

Jasno je da pored ekranske memorije mogu da se pomeraju i drugi podaci. Sami treba da pomeramo i kolor memoriju, što nije uključeno u naš program, zbog čega su svi znakovi iste boje sem ako drugom bojom pišete po redu 23. U tom slučaju se znakovi doduše neće videti, a sam tekst koji se pomera po tom redu promeniće boju.

Malo teže od pomeranja cele ekranske memorije je pomeranje cele memorije za grafiku visoke rezolucije. Naime, nju nikako ne možemo da pomerimo u dovoljno kratkom vremenu. Izlaz iz te neprilike su dve memorije za takvu sliku. Kad prikazujemo i tačku po tačku na ekranu pomeramo jednu, preselimo drugu. Zatim preklapimo blok i postupimo obrnuto. Obično je, međutim, grafika rešena definisanjem novih znakova koji zajedno predstavljaju jednaku sliku kao u grafici visoke rezolucije, ali im je potrebno manje memorije i brže ih selimo.

Program 3 je rutina koja preseli sliku visoke rezolucije koja je u memorijskom prostoru između \$ 2000 i \$4000 za osam tačaka udesno.

```

1 REM *****
2 REM *          PROGRAM 2          *
3 REM *****
4 DATA120,169,197,141,21,3,169,17,141,20,3,169,0,133,255,88,96,198,2,240
5 DATA3,76,49,234,169,5,133,2,230,255,165,255,201,8,240,13,173,17,208,41
6 DATA240,5,255,141,17,208,76,49,234,160,39,185,192,7,72,136,16,249,185
7 DATA192,6,153,232,6,136,208,247,136,185,193,5,153,233,5,136,208,247,136
8 DATA185,194,4,153,234,4,136,208,247,160,195,185,255,3,153,39,4,136,208
9 DATA247,160,0,104,153,0,4,200,192,40,208,247,169,0,133,255,240,177
10 FORI=504:2TO50546:READA:POKEI,A:B=B+A:NEXT
11 IF B<15174 THEN PRINT »GREŠKA« :END
12 SYS50432

```

```

10 REM *****
11 REM *          PROGRAM 3          *
12 REM *****
14 DATA169,32,133,173,133,252,133,254,169,64,133,251,169,56,133,253,169
15 DATA31,133,175,169,7,133,172,169,255,133,174,162,25,160,248,177,251,72
16 DATA200,240,4,234,234,208,246,160,255,177,253,145,251,136,240,2,208,247
17 DATA160,65,177,174,145,172,136,240,2,208,247,160,8,104,145,174,136,240
18 DATA2,208,248,24,165,172,105,64,133,172,144,2,230,173,230,173,24,165
19 DATA174,105,64,133,174,144,2,230,175,230,175,24,165,251,105,64,133,251
20 DATA144,2,230,252,230,252,24,165,253,105,64,133,253,144,2,230,254,230
21 DATA254,202,240,2,208,155,96
22 FORI=3000:TO30131:READA:POKEI,A:B=B+A:NEXT
23 IF B<20612 THEN PRINT »GREŠKA«
24 REM *** START S SYS 30000 ***
25 REM *** PRETHODNO UKLJUČI SLIKU VISOKE REZOLUCIJE
26 REM     MED $2000 IN $4000 ! ***

```

Broj ponavljanja petlje dobijamo opet isprobavanjem, pri čemu treba voditi računa i o svakoj sitnici. Ako u petlju umetnemo, na primer, vrednost 12 (to je veoma jednostavno proverljivo – umetanjem različitih vrednosti u memorijske ćelije 50476 i 50512), kolor granica će i dalje biti jednaka kao ranije i prividno neće biti nikakve promene. A ako se kursorom pomerite u poslednju kolonu 22. reda, izgubiće se donja linija kursora. Ako vrednost 12 umetnemo u ćeliju 50512, koja je brojač za vremensku petlju pri isključivanju trake, i na početku će sve izgledati jednako. Tek kad znakovi koji se pomeraju preko ekrana budu imali upaljenu i bilo koju od tačaka u najnižem redu (na primer zapeta, tačka i zapeta, neka mala slova i neki grafički znakovi), videće se da donji red zaostaje za jedan znak. Razume se da vrednost ne sme da bude ni suviše velika. A šta se zbiva ako je vrednost ćelije 50512 samo 14?

Prilikom prvog interapta menja



# Interfejs 232 C za spektrum

PETER LEVART  
TONE STANOVNIK

## 1. Uvod

Danes vam preporučujemo interfejs RS 232 C kao mogućnost upotrebe paralelnog ulazno/izlaznog interfejsa sa Z80 – PIO (Moj mirko, januar, februar). Pažljiviji čitalac će se verovatno upitati: »Zašto da s paralelnim interfejsom simuliramo serijski?« Prilično egzotičan odgovor može nam pasti na um kad nas u ponedjeljak uveče, na vrhuncu planiranja našeg novog projekta za spektrum, iznenade deda, baba, tata, mama, seka, ... Bez prethodnog upozorenja isčupaju iz spektrum kabl, koji vodi u naš televizor u bojama, te priključe antenu jer, zna se: na redu je Dinastija. Usput greškom isčupaju i bale za napajanje računara. Zato se izplati »dobre stvari« razvući koliko je to moguće (paralelno -> serijsko = celovečernji film -> serijski), da uživamo što je moguće duže.

To nije jedini razlog što smo se prihvatili izrade SERIJSKOG interfejsa. On je i mnogo otporniji na smetnje, s njime povezujemo aparate na veće udaljenosti, a osim toga, RS 32 C se u prenošenju podataka među mikror računarskim aparatima najčešće upotrebljava.

## 2. Standard RS 232 C

Kao i Dinastiju, serijski protokol RS 232 C izmislili su Amerikanci. Ako za prvo važi da su imali više sreće nego pameti, u drugom slučaju važi suprotno. Bilo kako bilo, oboje je preplavilo ceo svet. Standard službeno određuje izvedbu veze između opreme tipa DTE i tipa DCE. DTE je oznaka za računarsku opremu (Data Terminal Equipment), gde spadaju i računar i terminal. DCE je oznaka za komunikacijsku opremu (Data Communication Equipment), na pr. modeme.

Standard RS 232 C određuje električne, mehaničke i funkcionalne zahteve za aparate i veze među njima. Dodatak C znači da je bio popravljan.

**a) Mehanički zahtevi:** Standard zahteva upotrebu 25-polnog konektora. Određen je i raspored priključivanja signalnih linija na konektor. Od 25 kontakata popisano je 21, a preostali su slobodni. Na slici 2 prikazani su najvažniji priključci.

**b) Električni zahtevi:** Standard određuje da je nosilac informacije naponski nivo (vidi sliku 1). Nivo logične jedinice odašiljača je niži od -5V,

Na fotografiji: profesionalna tastatura i interfejs RS 232 C, koji povezuje spektrum sa printerom i QL-om.

### Spisak elemenata:

- R1 – 50 Ω
- R2 – 100 K Ω
- C1 – 33 μ F/16 V
- C2 – 22 μ F/16 V
- D1, D2 – 1N 4001
- Driver – MC 1488
- Receivers – MC 1489



tipično -12V, a prijemnika niži od -3V. Nivo logične nule odašiljača je viši od +5V, tipično +12V, a prijemnika viši od +3V. Međupojas od -3V do +3V nije definisan.

Promena signala sa jednog logičnog nivoa na drugi mora biti kraća od 4 procenta dužine trajanja jednog bita. Sa time je povezan kapacitet i dužina kabla. Kapacitet može biti do 2500 pF, a dužina priključnog kabla kod brzine prenosa 9600 b/s do 15 m. Dozvoljene su sledeće brzine prenosa (u bitovima u sekundi): 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300, 110, 75 i 50.

**c) Funkcionalni zahtevi:** Standard precizno određuje značenje pojedinih signala i postupke kod prenošenja informacija u konkretnim slučajevima. Propisi određuju postupak za kontrolu modema sa obzirom na upotrebljen put prenosa. Određeno je kako se uspostavlja i nadzire veza i slično. Na slici 2 prikazano je značenje važnijih priključaka i njihov raspored na konektoru. S njihovim ulogama upoznaćemo se u sledećem poglavlju.

## 3. Upotreba

Standard RS 232 C ne određuje kako da međusobno povežemo dva aparata jednakog tipa (na pr. računar s računaru ili računar s terminalom). Za izvođenje ovakve veze suvišna je većina opisanih priključaka. Ako proizvođač garantuje da je proizvod kompatibilan s RS 232 C, to onda obično znači da vlada samo nekim od svih propisanih priključaka. Naravno, ti priključci moraju biti u skladu s propisima.

**a) Povezivanje ekranskog terminala i računara:** Povezati moramo masu signala, prijem i predaju podataka. Možemo povezati i liniju »terminal spreman«, a preporučuje se da se povežu i mase kućišta. Nažalost, ovo poslednje se obično krši. Na slici 3 prikazana je izvedba veze.

Brojevima su označeni priključci na 25-pinskom konektoru. Njihov raspored jednak je za terminal i računar. Odašiljački kontakt računara povezan je s prijemnim kontaktom terminala i obratno. Kažemo, da je potreban »ukršten« kabl. Kontakt 20 na terminalu povezan je s kontaktom 6 na računaru. Tako računar »zna« kada je terminal spreman odnosno upaljen. Ta veza najčešće nije potrebna.

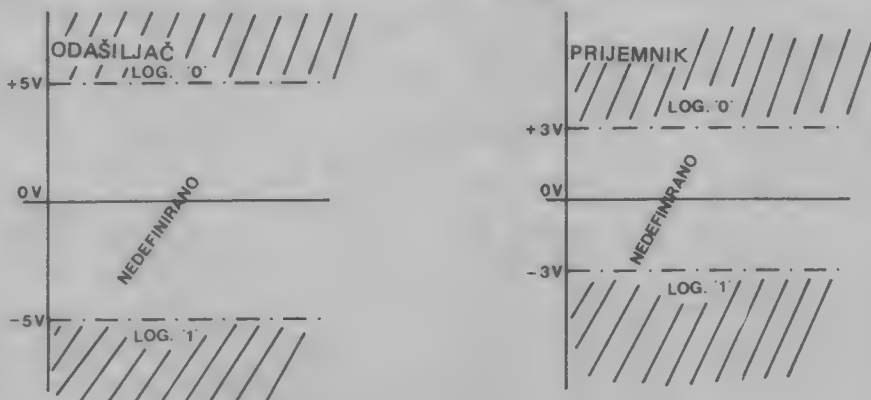
**b) Povezivanje štampača sa serijskim interfejsom i računara:** Potrebne su iste veze, a prenošenje podataka u smeru prema računaru možemo izostaviti (vidi sliku 4).

- 1 – masa kućišta (protective ground)
  - 2 – poslani podaci (transmitted data, TxD)
  - 3 – primljeni podaci (received data, RxD)
  - 4 – zahtev za odašiljanje (request to send, RTS)
  - 5 – spreman za odašiljanje (Clear to send, CTS)
  - 6 – aparat spreman (data set ready, DSR)
  - 7 – masa signala (signal ground)
  - 8 – nosilac prisutan (data carrier detected, DCD)
  - 20 – terminal spreman (data terminal ready, DTR)
  - 22 – znak poziva (ring indicator, RI)
- slika 2.

Veze 6 <-> 20 ne smemo izostaviti, jer računar šalje podatke mnogo brže nego što ih štampač može primiti. Kada je privremena memorija (buffer) štampača puna, štampač zahteva od računara da prestane s slanjem podataka. Zahtev postavi na priključak 20. Kod nekih izvedbi su za tu svrhu iskorišteni drugi priključci, na pr. vezivanje na kontakt 5 na računaru umesto na kontakt 6 ili čak i kontakta 5 na računaru na kontakt 6 na štampaču.

**c) Povezivanje računara s modemom:** izvedba ovisi o upotrebljenom putu prenosa. kod iznajmljene dupleksne veze (istovremeni prenos podataka u oba smera s trajno dodeljenim putevima prenosa) treba povezati mase kućišta, mase signala, slanje podataka, nosilac prisutan (DCD – Data Carrier Detected) i modem spreman (DSR – Data Set Ready). To vidimo na slici 5.

Računar po stanju na priključku DCD ustanovi da li modem na odašiljačkoj strani šalje po-



SLIKA 1.

kontakti računara	kontakti terminala		
1 <----->	1	masa	kućišta
2 <----->	3	primljeni	podaci
3 <----->	2	poslati	podaci
7 <----->	7	masa	signala
6 <----->	20	term. spreman (DTR)	

Slika 3.

datke. Priključak DSR javi da li modem radi, dakle da nije u kvaru ili testu. Povezivanje računara i modema preko komutirane veze (obična telefonska linija) postavlja više zahteva i obradićemo je u jednom od idućih brojeva Mog mikra, kada će na svoj račun doći vlasnici C-64.

**d) Protokol XON/XOFF:** Pojedine izvedbe veza upotrebljavaju drukčiji metod za sinhronizovanu brzinu prenosa. Poznat je postupak XON/XOFF. XON i XOFF su kontrolni znaci (ASCII DC1 i DC4), koje vanjski aparat šalje po liniji veza na svojem odašiljačkom priključku. Pomoću kontrolnog znaka XOFF spreči slanje, a ponovo ga dozvoli s kontrolnim znakom XON. U tom slučaju potrebno je povezivanje priključaka

za podatke 2 i 3 čak i u smeru od vanjskog aparata prema računaru (na pr. štampač).

## 4. Hardver

Gornji paket standarda Amerikanci nazivaju »standard jungle«. Povezivanje dvaju aparata za koje proizvođači tvrde da su kompatibilni s RS232C zahteva celog čoveka. To još posebno važi kod mikroracunara: napravljeni su uz mnoge kompromise, koji inače pojevinjuju proizvod, ali zato vlasnicima prouzrokuju obilje poteškoća. Zašto je zadovoljstvo toliko veće kad veza proradi. Čak i naš RS 232C temelji na kompromisu. Kad smo u prethodnom broju pretstavili sentronisk interfejs, verovatno ste приметili da nam je na Z 80-PIO (port B) ostalo slobodnih još 6 ulazno/izlaznih priključaka: Oko njih ćemo izgraditi interfejs RS232C. Naš osnovni zadatak je da izlazne nivoe »0« i »1«, koji su sada 0 in 5 V promenimo u barem +5V i +5V. I obrnuto: ulazne nivoe, koji mogu biti i do -12V odnosno +12V pretvorimo u OV odnosno 5V. Sve drugo napraviće dobra programska podrška. U praksi se pokaže da pretvaranje izlaznih nivoea nije

potrebno, jer mnogi štampači i mikroracunari reaguju već na 0 i 5V. Obavezno moramo pretvarati ulazne nivoe, koji su praktički uvek na visokoj razlici potencijala, te zato mogu uništiti interfejs. Za ulazno i izlazno pretvaranje signala postoje integrisana kola, na pr. odašiljač (driver) MC1488 i prijemnik (receiver) MC1489. Naravno, odašiljač zahteva +/- napajanje. Spektrum na konektoru za proširenja nudi +12V, ali zato imamo više problema s negativnim naponom. Ako upotrebimo -5V, koje imamo na konektoru za proširenja, može se dogoditi da »ukrademo« previše struje memorijskim kolima i tako pokvarimo sigurnost u radu naše mašine.

kontakti računara	kontakti štampača		
1 <----->	1	masa	kućišta
2 <----->	3	primljeni	podaci
7 <----->	7	masa	signala
6 <----->	20	štampač	spreman

Slika 4.

### Program 1.

1 :		71 :	RET	:	vratiti se
2 :	Kontrolni program za RS232C	72 :			
3 :	(C) 1985 Peter Levart	73 :			
4 :		74 :	output rutina na način za podatke (BYTE)		
5 :	pozivanje programa iz bezjika: RAND USR START	75 :			
6 :	na način za TEXT	76 :	BYTES0		
7 :		77 :	CALL OUTA	:	znaci jednostavno ispisati
8 :	pozivanje na način za podatke (BYTE)	78 :	RET	:	vratiti se
9 :	sa RAND USR (START+2)	79 :			
10 :		80 :			
11 :	odlucite sami	81 :	output rutina na način za tekst		
12 :		82 :			
13 :	ORG START	83 :	TEXT0		
14 :	ENT \$	84 :	CP 12	:	da li je slučajno znak za kraja linije?
15 :		85 :	JF Z,NEWLIN	:	ako jeste, skoci u rutinu NEWLIN
16 :	60	86 :	CP 6	:	da li je razmak (tabulator)
17 :	JF TEXT	87 :	JF Z,TAB	:	ako jeste, skoci na TAB
18 :	JF BYTES	88 :	CP 20	:	da li je znak manji od SPACE
19 :		89 :	RET C	:	ako jeste, vrati se
20 :		90 :	CP 128	:	da li je u tabeli ASCII?
21 :	CHANS EQU 20631	91 :	IF C,NOTOPE	:	ako jeste, onda nije tokenizovan
22 :	DEVICE EQU "P"	92 :	CP 165	:	da li je slučajno graficki znak?
23 :	TOHADR EQU #95	93 :	RET	:	ako jeste, onda se vrati
24 :	FINDOF EQU #041	94 :	JF TOHENS	:	inače je tokenizovan
25 :	ERR EQU 8	95 :			
26 :	BREAKF EQU 20	96 :	NOTOPE		
27 :		97 :	RES 0,(IY+1)	:	ponisti zastavicu za ispisivanje razmaka
28 :	inicializacija interfejsa na način za TEXT	98 :	CP	:	pred tokenizovanim recima, osim ako je
29 :	TEXT	99 :	JR NZ,NOSPC	:	ispred takve reci razmak
30 :		100 :	SET 0,(IY+1)		
31 :	CALL INTP10	101 :	NOSPC		
32 :	LD HL,TEXT0	102 :	CALL OUTA	:	ispisati znak
33 :	CALL INCHAN	103 :	RET	:	vratiti se
34 :	RET	104 :			
35 :		105 :	TOKENS		
36 :		106 :	SUB 165	:	oduzmi 165 (prva rec)
37 :		107 :	LD DE,TOHADR	:	u DE stavi pocetak tabele
38 :	inicializacija interfejsa na način za podatke (BYTE)	108 :	PUSH AF	:	spremi A
39 :	BYTES	109 :	CALL FNBD0F	:	potrazi pocetak reci u tabeli
40 :		110 :	JR C,PRTOF	:	ako ispred reci moza biti razmak,
41 :	CALL INIP10	111 :	LD A," "	:	onda ga ispisati,
42 :	LD HL,BYTES0	112 :	BIT 0,(IY+1)		
43 :	CALL INCHAN	113 :	CALL Z,OUTA	:	samo ako je zastavica postavljena
44 :	RET	114 :	PRTOF		
45 :		115 :	LD A,(DE)	:	ispisati rec slovo po slovo
46 :		116 :	AND %01111111	:	ispisuj znakove po modulu 128
47 :	preusmerenje vektora na nase input/output rutine	117 :	CALL OUTA	:	zadni znak je za 128 veci od prave
48 :	INCHAN	118 :	LD A,(DE)	:	vednosti i oznacava kraja reci
49 :		119 :	INC DE		
50 :	LD IX,(CHANS)	120 :	ADD A,A	:	da li je kraj reci?
51 :	LD BC,5	121 :	JF NC,PRTOF	:	ako nije, skoci natrag
52 :	LD	122 :			
53 :	LD A,(IX+4)	123 :	POP DE	:	rutina je prepisana iz ROMa
54 :	CP DEVICE	124 :	CP #48	:	zato vidi ROM
55 :	JF NZ	125 :	JR Z,SPC		
56 :	ADD IX,80	126 :	CP #82		
57 :	IF C	127 :	RET C		
58 :	LD	128 :	SPC		
59 :	LD (IY+0),L	129 :	LD A,D		
60 :	LD (IY+1),H	130 :	CP 3		
61 :	LD HL,INPUT	131 :	RET C	:	razmak IZA reci izpise se samo
62 :	LD HL,OUTPUT	132 :	LD A," "	:	u određenim slučajevima i pod
63 :	LD HL,IN2,L	133 :	CALL OUTA	:	određenim uslovima (vidi ROM)
64 :	LD HL,IN2,H	134 :	RET		
65 :	RET	135 :			
66 :		136 :	NOVA LINIJA		
67 :	input rutina	137 :	NEWLIN		
68 :	INPUT	138 :	RES 0,(IY+1)	:	ponisti zastavicu za razmake
69 :	CALL INP	139 :	LD A,13	:	na pre poslaji CP (glava stampaca
70 :		140 :	CALL OUTA	:	na pocetak linije)
		141 :	LD A,10	:	a zatim jos i LF (pomeranje valjka
		142 :	CALL OUTA	:	prema gore)
		143 :	RET		

ce. Zato ćemo negativan napon napraviti sami iz naizmeničnog napona 12V, koji spektrom također nudi na kontaktu A23 na konektoru za proširenja. Logična šema prikazana je na slici 7, a štampano kolo na slici 8. Pločica štampanog kola kompatibilna je sa pločicom za sentroniks interfejs (Moj mikro, februar), tako da je jednostavno možemo pričvrstiti paralelno i povezati sledeće kontakte: B2, B3, B4, B6, B7, ND, +12V, +5V, +12V A23).

Tri prijemnika priključena su na tri bitna porta B kola PIO: B2, B3 i B4, a tri prijemnika na druga tri bitna istog porta: B5, B6 i B7.

Programski su upotrebljena samo 2 prijemnika i 2 predajnika. To ne znači da druge ne možete uključiti u svoj program, ako nameravate priključiti modem ili štogod slično.

Pojedini bitovi imaju sledeću programsku funkciju:

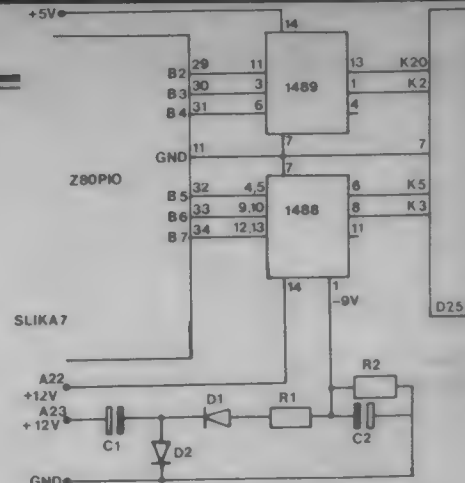
B2-CTS	READY input
B3 - RxD	DATA input
B4 - nije upotrebljen	
B5 - DTR	READY output
B6 - TxD	DATA output
B7 - nije upotrebljen	

Bit 6 je izlazan i upotrebljava se za slanje podataka. Po bitu B2, koji je ulazan, računar ustanovi kada može da šalje podatke i kada ne. Bit B3 je ulazan i preko njega računar prima podatke. Preko izlaznog bita B5 signalizuje kada može da šalje podatke i kada ne.

Ako nemate dve leve ruke, uz pomoć prave programske podrške (nešto od toga nudimokao primer) proradiće veza sa svim RS232C kompatibilcima. Umetnička dela iz zadnja tri broja Mog mikra smo povezali u celinu, a rezultat vidite na fotografiji.

kontakti računara	kontakti modema
1 <----->	1 masa kućišta
2 ----->	3 primljeni podaci
3 <----->	7 poslani podaci
6 <----->	2 masa signala
7 <----->	6 modem spreman (DSR)
8 <----->	8 nosioc prisutan (CDD)

Slika 5.



## 5. Softver

Program i je kontrolni program (device driver). Omogućava slanje i primanje znakova. Znakove prima rutina INA, a šalje ih rutina OUTA. Preostali delovi programa pobrinu za inicijalizaciju i pretvaranje reči koje su pretstavljene s jednim znakom s kodom većim od 164 (tokens).

```

144 :
145 TAB
146 RES 0, (IY+1)
147 LD A,9
148 CALL OUTA
149 RET
150 :
151 :
152 : rutine za programsku simulaciju
153 : interfejsa RS232C
154 :
155 BAUD EQU 9600
156 :
157 : PSE=269230/BAUD
158 :
159 PSE EQU 28
160 DA EQU %00011111
161 DB EQU %00111111
162 CA EQU %01011111
163 CB EQU %01111111
164 :
165 : inicijalizacija PIO interfejsa
166 :
167 : B port, bit 2 = READY (input) CTS
168 : B port, bit 6 = DATA (output) TxD
169 :
170 : B port, bit 3 = DATA (input) RxD
171 : B port, bit 5 = READY (output) DTR
172 :
173 INIPIO
174 LD A,255
175 OUT (CB),A
176 LD A,%00011100
177 OUT (CB),A
178 LD A,%01100000
179 OUT (DB),A
180 RET
181 :
182 : posalji znak u registru A
183 :
184 OUTA
185 PUSH AF
186 PUSH BC
187 PUSH DE
188 DI
189 LD D,A
190 WREADY
191 LD A,%7F
192 IN A,(#FE)
193 AND 1
194 JR NZ,CEZ1
195 LD A,#FE
196 IN A,(#FE)
197 AND 1
198 JR Z,BREAK
199 CEZ1
200 IN A,(DB)
201 AND %0000100
202 JF NZ,WREADY
203 :
204 LD A,%01100000
205 OUT (DB),A
206 LD B,PSE-4
207 PSE1 DJNZ PSE1
208 LD C,8
209 NOP
210 OUTLOP
211 LD A,%10000000
212 RRC D
213 RRA
214 RRC A
215 NOP
216 NOP
217 OUT (DB),A
218 LD B,PSE-4
219 PSE2 DJNZ PSE2
220 DEC C
221 JR NZ,OUTLOP
222 LD A,%01100000
223 OUT (DB),A
224 LD B,PSE
225 PSE3 DJNZ PSE3
226 LD B,PSE
227 PSE4 DJNZ PSE4
228 EI
229 POP DE
230 POP BC
231 POP AF
232 RET
233 :
234 : procitaj znak s linije RS232
235 :
236 INA
237 DI
238 LD A,%01000000
239 OUT (DB),A
240 WSTART
241 LD A,%7F
242 IN A,(#FE)
243 AND 1
244 JR NZ,CEZ2
245 LD A,#FE
246 IN A,(#FE)
247 AND 1
248 JR Z,BREAK
249 CEZ2
250 IN A,(DB)
251 AND %00001000
252 JR NZ,WSTART
253 LD A,%01100000
254 OUT (DB),A
255 :
256 LD B,PSE/2+PSE-5
257 PSE5 DJNZ PSE5
258 LD D,0
259 LD C,8
260 INLOP
261 IN A,(DB)
262 RRCA
263 RRCA
264 RRCA
265 RRCA
266 RR D
267 LD B,PSE-4
268 PSE6 DJNZ PSE6
269 DEC C
270 JR NZ,INLOP
271 EI
272 LD A,D
273 SCF
274 RET
275 ;
276 ;
277 ;
278 BREAK
279 LD A,%01100000
280 OUT (DB),A
281 EI
282 RST 8
283 DEFB 20
284 ;
285 ;
286 ;
287 END
288 LEN EQU END-60
289 ;

```

Program je napisan u assembleru Gens 3 i radi samo u spektru 48K. Naime, programi na lokacijama od \$7FFF teku sporije i neravnomerno, a u spektru 16K je zadnja lokacija u RAM-u upravo \$7FFF. Zato moramo program prevesti na lokacije od \$8000 naviše. Slično kao i programi iz februarskog broja Mog mikra ima i ovaj dve ulazne tačke. Prva je na lokaciji START i inicijalizira interfejs na način za tekst. Taj je pogodan za ispisivanje programa u bezjiku, pošto prevodi reči predstavljene s jednim znakom (tokens). Drugi način je način za podatke, koji ne prevodi i ne filtrira znakove. Program ima dve konstante: BAUD i PSE. Obavezno morate menjati obe konstante, tako da važi  $PSE=26930/BAUD$ . Konstanta BAUD predstavlja broj bitova u sekundi. U oba načina radi i prijem podataka (INPUT). U bezjiku s korišćenjem funkcije IN-KEY#3 čitamo po jedan znak. Možemo upotrebiti i naredbe INPUT,a# i PRIN), »bla bla« za čitanje i pisanje linija teksta na serijski interfejs.

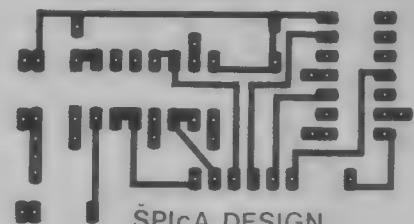
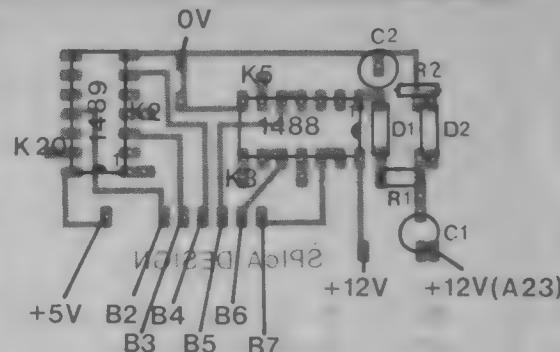
Zanimljivo je da kod naredbe INPUT#3, svaki znak koji se upiše u promenljivu a#, prouzrokuje »klikanje«, kao da znakove unosimo s tastature. Deluju i svizanci za pomeranje kurzora, brisanje znakova itd.

Drugi program je namenjen onim koji pored spektruma imaju i QL. Program po kanalu ispisuje ekransku datoteku i u međuvremenu je prevodi u oblik kakav ima QL. Spektrum za ekran potroši 6K memorije, a QL 32. Kod QL je dovoljno da ukucate naredbe LBYTES SER1, 131072, a spektrum s ukrštenim kablom povežete s ulazom SER1 na QLu ili s neukrštenim kablom s ulazom SER2 na QLu. Sada u spektru pokrenite program. 2. Ono što je bilo naslikano na ekranu spektruma ubrzo će se pokazati na ekranu QLa. Naravno, u računaru morate imati i program 1, koji ga inicijalizira na način za podatke (BYTE).

### Literatura

1. A. Dickens: Spectrum Hardware Manual
2. Leventhal: Programming Z BO
3. Z 80-PIO Product Specification, Zilog
4. Motorola Semiconductors Products
5. Spectrum ROM Dissassembly

Za sve dodatne informacije u vezi kompleta kita obratite se na adresu: SKD FORUM Mikrodelavnica ŠPICA Kersnikova 4 61000 Ljubljana tel.: (061) 329-185.



ŠPICA DESIGN  
SLIKA 8.

### Program 2.

```

1 :
2 : Program za slanje slika na QL
3 : (C) 1986 PETER LEVART
4 :
5 : ORG 40000          početna adresa moze biti proizvoljna
6 : ENT $
7 :
8 : SCREEN EDU 16384  adresa ekrana (video RAM)
9 :
10 :
11 : 60
12 : CALL INIT         najpre posalji zaglavje (header)
13 : CALL SEND        a zatim prevedenu datoteku (32 k)
14 :
15 : slanje zaglavja (header)
16 : INIT
17 : LD A,3           preusmeri RST 16 na kanal #3
18 : CALL #1601
19 : LD BC,192*128    broj bajtova u registar BC
20 : LD A,255        najpre posalji zastavicu (FF hex)
21 : RST 16
22 : LD A,0           zatim dve nule
23 : RST 16
24 : LD A,0
25 : RST 16
26 : LD A,B           iza nula je duzina
27 : RST 16          najpre visi,
28 : LD A,C
29 : RST 16          a zatim nizi bajt
30 : LD B,10         iza toga jos 10 nula
31 : INITL
32 : LD A,0
33 : RST 16
34 : DJNZ INITL
35 : RET
36 :
37 : prevodi sliku iz SPECTRUM (6 k) u QL (32 k) oblik
38 : i posalji je QL-u.
39 :
40 : SEND
41 : LD B,0           početna linija je 0
42 : SENDL
43 : LD DE,SCREEN+6144  pocetak atributa u DE
44 : LD A,B
45 : AND %11111000
46 : LD L,A
47 : LD H,0
48 : ADD HL,HL
49 : ADD HL,HL        HL := A * 4
50 : ADD HL,DE        HL := HL + DE
51 :                HL dobije adresu pocetnog atributa u liniji B
52 : LD A,B
53 : AND %00000111   sledece prebacivanje bitova
54 : LD D,A
55 : LD A,B           izracuna adresu pocetnog bajta
56 : LD A,B           u liniji B. Adresa se pojavu u DE
56 : RLCA
57 : RLCA
58 : AND %11100000
59 : LD E,A
60 : LD A,B
61 : RRCA
62 : RRCA
63 : RRCA
64 : AND %00011000
65 : OR E
66 : LD D,A
67 : PUSH HL
68 : LD HL,SCREEN
69 : ADD HL,DE
70 : EX DE,HL

```

```

71 : POP HL
72 :
73 : CALL SLINE       sada posaljimo liniju (256 bajtova)
74 : INC B           na QL
75 : LD A,B          dve bajtova ponovimo to sledeci
76 : CP 192         liniju
77 : JR C,SENDL     linija ima duzinu 192.
78 : RET
79 :
80 : slanje linije. HL pocetna adresa atributa linije
81 : DE pocetna adresa bajta
82 : SLINE
83 : PUSH BC        spremimo registar BC
84 : LD B,10       u liniji je 10 bajta
85 : SLINE
86 : LD A,DEH      u registar A upisemo trenutne bajtove
87 : LD D,HL       u registar D upisemo trenutni atribut
88 : CALL SENDBT   saljemo ih 8 bajtove
89 : INC HL        povecavamo adresu atributa
90 : INC DE        povecavamo adresu bajtova
91 : DENC SLINE   i to ponovimo 10 puta
92 : POP BC       u BC vratimo staru vrednost
93 : RET
94 :
95 : slanje 8 bajtova: A = 3 bajtova, D = atribut
96 : SENDBT
97 : CALL SENDL    dva puta posaljimo po 4 bajtove
98 : CALL SENDL
99 : RET
100 :
101 : slanje 4 bajtove
102 : SENDL
103 :
104 : PUSH BC
105 : PUSH DE
106 : PUSH HL
107 : LD B,4
108 : LD HL,0
109 : LD D,C
110 : RLCA
111 : JR NC,PAPER
112 : INK
113 : RLC D
114 : RLC D
115 : RLC D
116 : PAPER
117 : RLC D
118 : RLC D
119 :                vise tri bita registra D imaju boju
120 :                trenutne bajtove
121 : RLC D           ta 3 bita sad posaljimo u registar HL
122 : RL H           kako to zahteva organizacija
123 : RL H           QL-ovog ekrana (video RAM)
124 : RLC D
125 : RLC D
126 : RL L
127 :
128 : DJNZ SENIL    to ponovimo 4 puta
129 :
130 : LD D,A
131 : LD A,H
132 : RST 16
133 : LD A,L
134 : RST 16
135 : LD A,D
136 :                i u A vratimo staru vrednost
137 : POP HL
138 : POP DE
139 : POP BC
140 : RET
141 :
142 :

```

# Mislim, dakle LOGO

Ova parafraza poznate izreke »mislim, dakle postojim« trebala bi privući pažnju na programski jezik, namijenjen početnicima u programiranju, nazvan LOGO. Naravno, danas je BASIC najrašireniji, ali da li je i najprikladniji za početnike? Među stručnjacima za programske jezike nema dileme, njihov »favorit« je dakako LOGO.

## Malo povijesti

Ime LOGO nije kao kod većine drugih programskih jezika neka kratica (na primjer BASIC = Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code), nego je izvedeno iz starogrčke riječi za »misao«. Ono treba da ukazuje na prisnu vezu između načina programiranja u njemu i načina ljudskog mišljenja.

Programski jezik LOGO razvijen je na Massachusetts Institute of Tehnology (skraćeno MIT), jednom od vodećih centra za razvoj računala u svijetu. Razvila ga je grupa, koju je vodio Seymour Papert. O radu na razvoju jezika LOGO on je napisao i knjigu »Mindstorms: Children, Computer and Powerful Ideas«, koja je postavila temelje za razumijevanje osnovnih ideja jezika. Prvi radni oblik jezika LOGO nastao je još krajem šezdesetih godina. To je srazmjerno rano doba u povijesti razvoja računala, pa će se mnogi zapitati, zašto LOGO do sada nije poznatiji i priznati.

LOGO je programski jezik, koji zahteva veliku radnu memoriju računala. Za njegovo razvijanje koristili su tada jedno od najvećih računala na svijetu, koje je bilo postavljeno na MIT. LOGO je od svog početka bio usmjeren na početnike u programiranju, pa je i praktično testiranje prvog radnog oblika jezika obavljeno na za to najprikladnijem mjestu, u jednoj osnovnoj školi. Umjesto obične nastave matematike, učenici sedmog razreda jedne osnovne škole u Massachusettsu koristili su još daleke 1969. godine računalo s ugrađenim radnim oblikom jezika LOGO.

U to vrijeme LOGO još nije imao grafike. Stoga se srazmjerno brzo došlo do saznanja, da se nijedan programski jezik bez grafike i grafičkog prikazivanja rezultata neće moći koristiti u obuci još mlađih učenika. Da bi se pogotovo njima olakšalo razumijevanje rada s računalom, a naročito da bi im se odmah mogli prikazati rezultati njihovih programa, razvijen je grafički sistem, nazvan »kornjača« (izvorno: turtle). U prvo vrijeme je to i bio mehanički uredjaj, stvarno nalik na kornjaču, koji je bio povezan s računalom, i mogao se na ravnoj površini sobe pokretati i okretati. Tek kasnije je razvijen i odgovarajući grafički prikaz na ekranu monitora.

Uprkos svemu tome, poznatost programskog jezika LOGO nije se baš brzo povećavala, iz nekoliko razloga. Prvo, jezik LOGO je bio namijenjen za početnike, a koji tada (početkom sedamdesetih godina) nisu još raspolagali kućnim ili osobnim računalima. Drugo, jezik LOGO zahtijeva računalo s velikom slobodnom memorijom, a takvih je u ono doba bilo još srazmjerno malo. Tek kada je u osamdesetim godinama počeo »bum« sve jeftinijih i jačih kućnih računala, sa sve više slobodne memorije, i LOGO je naišao na širu primjenu. Danas postoje oblici jezika LOGO za gotovo sva kućna računala (uključujući IBM-PC, Apple, Commodore, ATARI i

ostale). Time je znatno porastao i broj onih, kojima je LOGO ustvari i namijenjen, a to su početnici u programiranju.

Sam Seymour PAPERT smatra, da će upravo jeftina kućna računala, sa srazmjerno velikim mogućnostima, koje će moći kupiti gotovo svatko, ■ ne samo tzv. visoko-obrazovana tehnička inteligencija, najviše pridonijeti tome, da sami početnici prihvate jezik LOGO kao svoj prvi programski jezik. U tom svjetlu ne treba nikoga ni čuditi činjenica, da dva proizvođača računala, koja su u ovom trenutku u centru pažnje programerske javnosti (ATARI s »520-ST« i Commodore s »Amigom«) sa svojim najnovijim računalima isporučuju (uz BASIC sumnjive vrijednosti) i odličan programski oblik jezika DR-LOGO.

## LOGO - Osnovne ideje

Za razumijevanje ideja jezika LOGO treba malo razmotriti i uvjete njegovog nastajanja. Krajem šezdesetih godina je slobodna memorija čak i velikih računala (mainframe) bila ograničena i vrlo skupa. Model IBM-1620, tada jedan od najnovijih modela računala, imao je radnu memoriju od svega 24 KB (!).

Većina programskih jezika morala je voditi računa o tom ograničenju radne memorije. Tako je većina tadašnjih programskih jezika bila razvijena u obliku tzv. »compilera«. To je oblik izvedbe programskog jezika, koji pretvara tekst izvornog programa, napisan nekim »uređivačem« programa (tzv. »editor«), u strojni jezik računala. Za razliku od toga, oblik izvedbe tzv. »interpreter« redosledom izvodi prethodno određene (definirane) potprograme u strojnom jeziku. Krajnji program, dobijen compilerom, je brži od krajnjeg programa dobivenog interpreterom, a u pravilu i mnogo kraći (uračunamo li u drugom slučaju i vlastitu duljinu interpretera, bez kojeg se ne može izvoditi krajni program).

Uprkos tome, i compileri imaju nedostatke. Za najsitniju promjenu krajnjeg programa, potrebno je ponovno unijeti u računalo uređivač, izmijeniti njime izvorni program, spremiti ga za kasniju upotrebu, pozvati compiler i tek njegov rezultat spremiti kao novi krajnji program. Ovaj postupak je dugotrajan, i pogotovo za početnike vrlo neprikladan. Naime, upravo početnici trebaju za lakše razumijevanje programiranja odmah vidjeti rezultat neke ispravke ili promjene programa.

Slijedeće ograničenje većine programskih jezika je tzv. imenovanje varijabli (variable declarations). U mnogim programskim jezicima treba za svaku upotrebijenu varijablu označiti kakve je vrste. Time se, jasno, pomože jeziku da lakše organizira potrebnu memoriju za spremanje varijabli. Razlikuje se nekoliko raznih vrsta varijabli (cjelobrojne, realne, znakovne itd.). Međutim, to ima za posljedicu, da program koji bi obrađivao brojeve, drugačije izgleda nego program koji je namijenjen slovima, i slično.

Danas stvarno mnogi programeri tvrde da ovo imenovanje varijabli mnogo pomaze čitljivosti programa, pogotovo za druge korisnike osim autora programa. Ipak, ukoliko u programu nema i drugih podataka ili komentara, što program radi i kako to radi, ni najbolje imenovanje varijabli ne pomože mnogo.

Ovo ograničenje je Seymour Papert shvatio kao nepotrebno i štetno za početnike. Odbacivanjem ovog ograničenja postiže se da je jednoj varijabli mogu pridružiti razne vrste podataka (kao brojevi, znakovi, riječi, ili pak i čitave liste objekata). Ideja, koja stoji iza toga, je da se programski jezik mora prilagoditi načinu mišljenja čovjeka, a ne obratno, mišljenje prilagodavati programskom jeziku.

Još jedna osnovna ideja, koja ga je vodila u razvijanju jezika LOGO, bila je da nijedan izvorni program ne smije biti neki dugi, nepregledni i zamršeni redosljed naredbi, koje se izvršavaju, preskaču ili zapetljavaju (da ne budemo zlobni, kao kod BASIC-a). Nasuprot tome, po njegovoj ideji, izvorni program treba da se »gradi« iz kratkih programskih odsječaka (kasnije nazvanih »procedure« ili »postupci«). Ti kratki odsječci, postupci, treba da se odmah mogu isprobati, pa i (isprobani) odmah primijeniti u pravljenju drugih postupaka.

Prednost pravljenja konačnog programa iz kratkih odsječaka je očita. Na primjer, želimo li u neki duži BASIC program ubaciti neka dodatna poboljšanja, to se najčešće postiže ubacivanjem programskih linija, koje su vezane raznim GOTO naredbama uzduž i poprijeko čitavog programa. Nasuprot tome, kratke postupke u jeziku LOGO možemo odmah i jednostavno uređivačem popraviti, isprobati i oni su odmah time uključeni u konačni program. Za početnike je od velike koristi i svojstvo jezika LOGO, da postoji u interpretorskoj izvedbi, iako se time donekle gubi na brzini izvođenja programa, za početnike je mnogo važnija mogućnost trenutnog isprobavanja raznih izmjena programa, nego brzina izvođenja.

Iskustvo nam pokazuje, da je i većina programa, koje pišu sami korisnici računala za svoje potrebe, podvrgnuta stalnim i čestim izmjenama, poboljšanjima, proširenjima i slično. Stoga je i za njih od velike koristi ova mogućnost rasčlanjivanja konačnog programa u kratke, zaključene odsječke, koji se mogu mnogo lakše prepravljati i popravljati.

Kada je programski jezik LOGO pravljen, pretpostavljano je da će slobodna memorija računala, koje će koristiti početnici, s godinama biti sve jeftinija i veća. Jedino uz taj uvjet mogao se LOGO približiti većem broju programera početnika. Danas se pokazuje, da je ta pretpostavka bila opravdana, jer svako, pa i najjeftinije kućno računalo ima slobodnu memoriju od barem nekoliko desetaka KB.

## Pozadina

Svaki ljudski proizvod nosi u sebi i utjecaj ljudi i okoline, koji su ga proizveli. Tako je LOGO preuzeo mnogo ideja iz područja umjetne inteligencije (artificial intelligence), područja kojim su se bavili mnogi naučnici upravo na MIT-u. Jedan od prvih programskih jezika, koji je pokušao računalima uprogramirati ljudsko ponašanje, bio je programski jezik LISP (skrćenica od LISt procesing = obrada listi). Iz njega je preuzeto dosta ideja u LOGO. Obrada listi je

vrio slična u oba jezika, a i mnogo postupaka ima slične oblike.

Svaki program sadrži u početku greške. LOGO posmatra postupak s greškom više kao nedovršeni postupak, nego kao grešku. Ovakav pristup prvi je predložio psiholog Jean Piaget. On je vodio jedan razvojni centar za računala u Ženevi, gdje je svojevremeno radio i Seymour Papert, prije nego je prešao na MIT. Piaget je proučavao međusobni odnos samog ponašanja ljudi, i onog što se učilo.

Na primjer, da se razumije kako čovjek uči brojeve, treba i sam razumjeti brojeve. Papert je iz Piagetovih istraživanja zaključio, da je razumijevanje vanjskog svijeta kod djece ustvari njegovo oponašanje (simulacija) u dječjoj predodžbi. Dijete si stvara neki svoj vlastiti mikro-svijet kao model vanjskog svijeta. Da bi djeca što bolje razumjela postupak računala, treba ovaj proces učenja potpomognuti pravilno odabranim programskim jezikom. Stoga je proces učenja na greškama važan sastavni dio jezika LOGO.

## Osnove

U daljem tekstu ključne riječi iz jezgre jezika LOGO biti će korišćene kao oznake na našem jeziku, u ispisane velikim slovima, a pri njihovom prvom spominjanju, u zagradi će biti naveden i izvorni izraz. Ovakav pristup je namjerno odabran, da bi se izbjegao odbojni utisak, kojim nepoznati izrazi na nekom stranom jeziku ostavljaju kod početnika programera.

## Varijable

U jeziku LOGO varijable nisu ograničene na određeni tip podataka. Za imenovanje varijabli koristi se naredba NAPRAVI (izvorno MAKE). Ovaj naredbi treba da slijede jedno ime i sadržaj varijable.

Primjer:  
NAPRAVI ime sadržaj

Naredba NAPRAVI upućuje LOGO da shvati riječ iza sebe, koa ime varijable, čiji je sadržaj određen iza tog imena. Njome se dakle može odrediti (definirati) neka nova varijabla, ili se već određenoj može promijeniti sadržaj. Sam sadržaj varijable može biti broj, znak, riječi ili lista objekata.

Primjer:  
NAPRAVI "broj 2345

Ova naredba odgovora pridjeljivanju u jeziku BASIC (LET BROJ=2345). Uočimo navodnik pri imenu varijable, koji u jeziku LOGO označuje denu »riječ«. Slijedeće mogućnosti pridjeljivanja su i pridjeljivanje znaka, riječi ili liste.

Primjer:  
NAPRAVI "riječ "zdravo  
ili  
NAPRAVI "lista [ dobar dan ]

Prva naredba otprilike odgovora pridjeljivanju (LET RIJEČ="ZDRAVO") u BASIC-u, dok za drugu nema odgovarajućeg srodnog primjera.

»Riječ« je u jeziku LOGO niz znakova, koji nisu odjeljeni znakom razmaka (space). »Lista« pak je niz brojeva, znakova, riječi ili drugih listi, odjeljenih znakom razmaka, a unutar uglatih zagrada.

Za rad s riječima ili listama u jeziku LOGO postoje naredbe PRVO, ZADNJE, OSIM-PRVO i OSIM-ZADNJE (izvorno FIRST, LAST, BUT-FIRST i BUT-LAST). Ove naredbe omogućuju pristup do prvog ili zadnjeg sastojka. Za njihov primjer upotrebe ćemo iskoristiti naredbu ISPIŠI (izvorno PRINT), koja ispisuje na ekranu određeni rezultat. Pritom su ispisi na ekranu, tj. odgovori računala, zbog jasnoće potcrtani.

Primjer:  
NAPRAVI "riječ "proba

ISPIŠI PRVO: riječ  
**P**

ISPIŠI OSIM-PRVO: riječ  
**roba**

ISPIŠI ZADNJE: riječ  
**a**

ISPIŠI OSIM-ZADNJE: riječ  
**Prob**

Uočavamo da znak dvotočke (:) označuje sadržaj varijable, koja mu neposredno slijedi.

U jeziku LOGO nema nizova i polja, kao što smo navikli u BASIC-u, i čiju veličinu prije upotrebe treba odrediti (dimenzionirati) naredbom DIM. Nasuprot tome, LOGO sadrži tzv. »dinamičke« liste (čija veličina se određuje samostalno, prema potrebi). Liste se uvijek pišu unutar uglatih zagrada. Gornjim naredbama možemo pristupiti i do sastojaka listi.

Primjer:  
NAPRAVI "lista [ ovo je proba ]

ISPIŠI OSIM-ZADNJE :lista  
**ovo je**

Neka lista može sadržavati i druge liste.

Primjer: NAPRAVI "sladolead [ [ OKUS jagoda ] [ TEMPERATURA hladan ] ]

Gornja lista ima poseban oblik. Njezine podliste sadrže po jedan pojam i jednu osobinu, koja mu se može pridružiti. Takve liste zovu se »pridružljive« (asocijativne).

Slijedeće naredbe za obradu riječi ili listu su još i RIJEČ ili REČENICA (izvorno WORD ili SENTENCE).

Primjer:  
RIJEČ "dug "uljast

Ova naredba iz dviju riječi stvara samo jednu riječ (»duguljast«). Njome se može iz pojedinačnih znakova ili riječi stvoriti nova, zajednička riječ.

Primjer:  
REČENICA [ PRVA LISTA ] [ DRUGA LISTJA ]

Ova naredba iz riječi ili listi stvara samo jednu, novu, zajedničku listu. Pri tom se uklanjaju i u unutarnje uglate zagrade.

Naredba PRED-STAVI (izvorno FPUT) stavlja pred listu još jedan sastojak, i pravi novu, zajedničku listu.

Primjer:  
PRED-STAVI " danas [ sije sunce ]

## LOGO – postupci

Jedno od osnovnih obilježja jezika LOGO je i da se konačni program sastoji iz pojedinačnih odsječaka i pod-odsječaka, nazvanih »postupak« (izvorno: Procedure). Ti postupci se mogu pojedinačno pisati ili ispitivati. Uvjet je da se u postupku nalaze samo već određene (definirane) naredbe iz LOGO-jezgre, ili već određeni (definirani) drugi postupci. Novi postupci se u svom ponašaju uopće ne razlikuju od ponašanja već određenih naredbi iz LOGO-jezgre.

Za određivanje novog postupka koristimo naredbu ZA (izvorno: TO). Ova naredba se koristi u obliku

ZA postupak: parametar1 parametar2...

Naredba ZA upućuje LOGO, da slijedi određivanje novog postupka. Pri većini oblika jezika LOGO na raznim računalima pritom se samostalno uključuje »uređivač« (izvorno: editor), kojim možemo programske linije pisati tako, da su što preglednije (na primjer, s uvlačenjem

pod-odsječaka, itd.), i da se mogu brzo i jednostavno popravljati.

Nakon naredbe ZA slijedi ime novog postupka, i određeni broj parametara, od kojih je odvisan njegov rad. Može se navesti neograničeno mnogo parametara (ali i ni jedan). Vrlo je važno, što su svi ovi parametri lokalnog značenja, tj. imaju svoj smisao samo unutar tog postupka.

Primjer:  
ZA zbrajanje: broj

Gornji primjer određuje novi postupak, nazvan »zbrajanje«, čiji rezultat ovisi o parametru »broj«, tj. o sadržaju varijable »broj«. Dvotočka ispred parametra nalaže jeziku LOGO da za varijablu koja slijedi pripremi odgovarajuće spremište, u koje će pri pozivu postupka biti prenijeta neka vrijednost, od koje će ovisiti rezultat postupka.

Postoje tri načina da se napusti postupak. Prvi način je naredba KRAJ (izvorno: END). To je uobičajeni način završetka određivanja postupka. Nailaskom na tu naredbu, LOGO završava određivanje postupka, isključuje uređivač i vraća se u početni položaj.

Primjer: ZA novi – postupak: parametar1  
uputstvo1...  
KRAJ

Drugi način napuštanja određivanja postupka je naredba STOJ (izvorno: STOP). Ova naredba obično nije na kraju određivanja postupka, nego se poziva kao rezultat ispitivanja nekog uvjeta u uputstvu za izvršenje postupka. Tada ta naredba preskače ostatak uputstava i odmah se vraća u početni položaj. Toj naredbi otprilike odgovara naredba RETURN u nekim višim programskim jezicima (PASCAL, ali ne i BASIC). Važno je uočiti, da se izvođenje programa ne prekida (kao pri naredbama STOP ili BREAK u BASIC-u).

Treći način je korišćenje naredbe IZLAZ (izvorno: OUTPUT). Ona se koristi, kada novi postupak mora vratiti neku vrijednost onom postupku, koji ga je pozvao. Ova naredba preskače ostatak uputstava, napušta postupak i pozivom postupku vraća trenutno vrijednost. Otprilike odgovara funkcijskoj proceduri u jeziku PASCAL.

Pri određivanju novih postupaka ne mora se pamtiiti koja imena parametara su već iskorišćena, jer su svi parametri navedeni pri određivanju novog postupka lokalnog značenja.

Primjer:  
ZA PRIMJER: Parametar 1 : Parametar 2

ISPIŠI: Parametar 1  
ISPIŠI: Parametar 2  
POVEĆAJ: Parametar 1  
ISPIŠI: Parametar 1  
ISPIŠI: Parametar 2

KRAJ

ZA POVEĆAJ: Parametar 1  
NAPRAVI "Parametar 1: Parametar 1 + 1  
NAPRAVI "Parametar 2 : Parametar 2 + 2  
NAPRAVI "Parametar 3 9

ISPIŠI: Parametar 1  
ISPIŠI: Parametar 2

KRAJ

Isprobajmo novi postupak, nazvan PRIMJER:

PRIMJER 2 5

2

5 ispis na početku postupka PRIMJER

3

7 ispis u postupku POVEĆAJ

2

7 ispis na kraju postupka PRIMJER

Prenesena varijabla parametar1 u postupku POVEĆAJ je lokalna, tj. mijenja se samo unutar tog postupka. Po povratku u postupak PRIMJER, njezina lokalna vrijednost iz postupka POVEĆAJ se briše i ona poprima staru vrijednost u postupku PRIMJER. Nasuprot tome, varijabla



parametar 2 je opća (globalna). Njezina vrijednost se prenosi natrag u pozivni postupak. Isto tako, varijabla parametar 3, iako se uopće nigdje ne koristi, je opća, i njezina vrijednost se pamti.

Opće je pravilo, dakle, da su sve varijable prenesene pri određivanju nekog postupka lokalne, tj. važe samo unutar tog postupka, i samo za taj postupak. Varijable, koje nisu preneseni parametri nekog postupka, su opće varijable, čija vrijednost je očuvana i po povratku iz postupka.

Ponekad trebamo u nekom postupku neku lokalnu varijablu, koja nije promjenljivi parametar, pa je ni ne navodimo iza imena postupka pri njegovom određivanju. Prema gornjem pravilu, ta varijabla bi se smatrala općom, i po izlasku iz postupka nepotrebno bi zauzimala mjesto u memoriji, a također i njezino ime ne bi mogli koristiti za ime neke druge varijable. Stoga je možemo »prisiliti« da bude lokalna varijabla, samo u tom postupku, naredbom LOKALNA (izvorno: LOCAL). Ova naredba se koristi u obliku.

#### LOKALNA "varijabla"

Nasuprot tome, opće varijable određujemo na već poznati način:

NAPRAVI "opća-varijabla 6789"

Da se odredi vrijednost ili općenitost neke varijable prema gornjem pravilu, možemo primjeniti slijedeći način: najprije pretražimo trenutni postupak, u kojem se varijabla pojavljuje, a ako u njemu to ne bude određeno, postupak koji ga poziva, pa opet postupak koji njega poziva, itd. Ovakav način traženja zove se »dina-mičko« traženje, za razliku od tzv. »rječničkog« traženja, kakvo se primjenjuje u nekim drugim programskim jezicima (PASCAL, ALGOL ili drugi jezici modularne strukture). Kod njih se opća varijabla može nalaziti na bilo kojem mjestu programa. Među stručnjacima vladaju različita mišljenja o ispravnosti pojedinih načina traženja. Iako »rječničko« traženje ima svojih prednosti, ono je neupotrebljivo u jeziku, kao što je LOGO, u kojem se pojedini postupci određuju u kratkim odsječcima.

U vezi s postupcima i varijablama postoje još tri naredbe, kojima nema sličnih u drugim programskim jezicima. Prva je naredba ODREDI (izvorno: DEFINE). Koristi se u obliku ODREDI [lista]

Ova naredba pretvara listu koja slijedi, u postupak. Prema tome, u jeziku LOGO možemo sami sebi napisati jednostavni uređivač, koji će upisivane riječi stavljati u neku listu, a ovu zatim pomoću naredbe ODREDI pretvarati u gotove određene postupke.

Druga naredba je TEKST (izvorno: TEXT). Koristi se u obliku TEKST postupak

Ta naredba pretvara neki postupak u novu listu, tj. ona je suprotna (inverzna) naredbi ODREDI.

Posljednja odredba je RAD (izvorno: RUN). Koristi se u obliku RAD [lista]

Ona uzrokuje izvođenje u listi.

Primjer:  
RAD [ISPISI 2 + 3]

5

## Kontrola odvijanja programa

Za promjenu roka programa potrebne su kontrolne strukture i mogućnost stvaranja petliji. Jezik LOGO ima za to bogat rječnik naredbi, koje omogućuju potpuno strukturno programiranje.

Prva je kontrolna naredba poznata i uobičajena i u drugim programskim jezicima, oblika AKO... ONDA... AKO-NE (izvorno: IF... THEN... ELSE). Koristi se u obliku AKO uvjet ONDA lista 1 AKO-NE lista 2

Ako je uvjet ispunjen, izvršava se lista 1, a ako nije, onda lista 2.

Druga uobičajena naredba je PONOVI (izvorno: REPEAT). Koristi se u obliku PONOVI vrijednost [lista]

Ova naredba izvršava listu toliko puta, kolika je brojčana vrijednost ispred liste. Ta naredba je ustvari priprosti oblik uobičajene FOR... NEXT petlje. Vrijednost iza naredba je brojač petlje, koji se smanjuje u koracima po jedan do nule. Za razliku od brojača (indeksa) FOR... NEXT petlje, njegova vrijednost se ne može istovremeno koristiti za druga izračunavanja.

Slijedeća naredba je ISPITAJ (izvorno: TEST). Koristi se u obliku.

ISPITAJ uvjet

Njome se može ispitati neku uvjet, ali ona ne uzrokuje grananje programa, ovisno o ishodu uvjeta. To grananje postižemo korištenjem naredbi AKO-JESTE ili AKO-NIJE (izvorno: IF-TRUE ili IFFALSE).

AKO-JESTE [listal 1] ili

AKO-NIJE [lista 2]

Njihovim korištenjem nakon naredbe ISPITAJ postižemo izvođenje određene liste, ovisno o ishodu ispitivanja uvjeta. Tako na primjer možemo oponašati (simulirati) naredbu DOK (izvorno: WHILE) iz nekih drugih jezika.

Primjer:

ZA DOK: uvjet: naredba

ISPITAJ RAD: uvjet

AKO-NIJE STOJ

RAD: naredba

DOK: uvjet: naredba

KRAJ

Primjer primjene:

DOK [: broj = 10] [NAPRAVI »broj : broj +1]

Slijedeći primjer je primjer primjene kontrolnih naredbi za obradu već spomenute pridružljive (asocijativne) liste.

Primjer:

ZA PRONADJI: riječ : lista

AKO: lista = [] ONDA IZLAZ []

AKO: riječ = PRVO PRVO : lista

ONDA IZLAZ PRVO: lista

IZLAZ PRONADJI: riječ OSIM-PRVO: lista

KRAJ

Ovim postupkom u pridružljivoj listi pronaći osobinu, koja je pridružena pojmu: riječ.

Primjer:

ISPISI ZADNJE (PRONADJI »OKUS: sladoled) jagoda

Slijedeći primjer pokazuje, kako se u jednom, kao listi navedenom tekstu, mogu pojmovi zamijeniti njihovim osobinama.

Primjer:

ZA ZAMJENA: rečenica : lista

LOKALNA Privremena 1

LOKALNA Privremena 2

AKO: rečenica = [ ] ONDA IZLAZ [ ]

NAPRAVI Privremena 1 ZAMJENA

(OSIM-PRVO: rečenica): lista

NAPRAVI Privremena 2 PRONADJI

(PRVO: rečenica) : lista

AKO: Privremena 2 = [ ] ONDA IZLAZ PRED-STAVI

(PRVO: rečenica): Privremena 1

IZLAZ PRED-STAVI (ZADNJE: Privremena 2)

Privremena 1

KRAJ

ISPISI ZAMJENA [ sladoled prija kao OKUS i vrlo je TEMPERATURA ] sladoled sladoled prija kao jagoda i vrlo je hladan

## Kornjača

Kornjača je skraćeno ime za grafički prikaz u jeziku LOGO. To je ustvari malena sličica, u

obliku kornjače (ili trokutića ili strelice), za koju se na ekranu može razpoznati njezin položaj i smjer glave kornjače (ili vrha trokutića ili strelice). Ne koristi se u uobičajenom obliku u x-y koordinatnom sistemu, nego u sistemu pokretanja i okretanja (vektorski ili polarni sistem). Svoje ime zahvaljuje prvobitnom mehaničkom uređaju, koji je bio povezan s računalom, i mogao se (sporo kao kornjača) pokretati i okretati u sobi.

Za razliku od uobičajenih grafičkih sistema drugih programskih jezika, u kojima se za crtanje točaka ili linija koriste podaci u obliku koordinata, kornjača se može pomicati samo naprijed ili natrag, ali može zauzeti bilo koji smjer. Za pokretanje ili okretanje kornjače stoji nam na raspolaganju nekoliko samorazumljivih naredbi, koje imaju i svoje skraćene oblike:

NAPRIJED ili NP (izvorno: FORWARD ili FD)

NATRAG ili NT (izvorno: BACK ili BK)

LIJEVO ili LV (izvorno: LEFT ili LT)

DESNO ili DS (izvorno: RIGHT ili RT)

Sve ove naredbe koriste se u obliku NAREDBA broj

Pri tome se pri naredbama NAPRIJED i NATRAG kornjača pomiče onoliko grafičkih jedinica, koliki je broj iza naredbe, a pri naredbama LIJEVO ili DESNO zaokreće se za toliko stupnjeva. Kornjača pri svom kretanju može iz sebe ostavljati trag ili ne, što određujemo naredbama PERO-DOLJE ili PD i PERO-GORE ili PG (izvorno: PENDOWN ili PD i PENUP ili PU).

Za pozivanje grafičkog prikaza kornjače iz uređivača teksta koristimo naredbu IZBRIŠI ili IB (izvorno: CLEARSCREEN ili CS). Ova naredba briše sliku na ekranu i postavlja u središte ekrana vidljivu kornjaču okrenutu prema gore. Slična je naredba KUCI (izvorno: HOME), koja također postavlja kornjaču u središte ekrana, okrenutu prema gore, ali ne briše postojeću sliku na ekranu. Trenutni smjer kornjače u stupnjima dobivamo naredbom SMJER (izvorno: HERDING). Kornjaču možemo i sasvim izbrisati s ekrana, dok je njezin trag i dalje vidljiv, naredbom SAKRIJ (izvorno: HIDE). Ponovno prikazivanje kornjače postižemo naredbom POKAŽI (izvorno: SHOW). Osim vektorskog prikaza, možemo koristiti i koordinatni prikaz, koristeći naredbe POSTAVI-X, POSTAVI-Y i POSTAVI-XY (izvorno: SETX, SETY i SETXY).

Grafički sistem kornjače prvi puta je bio primjenjen u programskom jeziku LOGO, i mnogi su još uvijek pogrešno uvjereni da je kornjača ustvari LOGO. Danas su slični grafički sistemi primjenjeni i u drugim jezicima (UCSD-PASCAL na primjer). Upravo ovaj grafički prikaz kornjače se inače i najviše koristi u knjigama i prikazima za učenje jezika LOGO. Kornjača je u jezik LOGO uvedena zato, da se početnicima u programiranju omoguću, da svoje programe učine »vidljivim«. Mnoga djeca, koja uče LOGO, počinju s kornjačom, i sastavljaju jednostavne grafičke naredbe u sve veće i složenije postupke.

Uputimo li kornjaču 100 jedinica naprijed, i zatim je okrenemo 90 stupnjeva udesno, i to ponovimo četiri puta, trag kornjače će nam ispisati kvadrat stranice 100 jedinica na ekranu. Za mnoge početnike je postupak KVADRAT uopće prvi program koji su ikad napisali!

Primjer:

ZA KVADRAT

NAPRIJED 100

DESNO 90

NAPRIJED 100

DESNO 90

NAPRIJED 100

DESNO 90

NAPRIJED 100

DESNO 90

KRAJ

Korišćenjem naprijed navedenih naredbi možemo odrediti opći postupak.

```
Primjer:
ZA KVADRAT :broj
PONOVI 4 [ NAPRIJED :broj DESNO 90 ]
KRAJ
```

Slijedeći program treba nam nakratko prikazati grafičke mogućnosti kornjače. On gradi simetrično binarno drvo, u kojem iz svake grane rastu dvije nove grane, sa smanjenim kutem između sebe.

```
Primjer:
ZA DRVO :broj
IZBRISI
NATRAG 100
NAPRIJED 100
IZRASTI :broj 60
SAKRIJ
KRAJ
```

```
ZA IZRASTI :dužina :kut
AKO :dužina < 2 ONDA STOJ
LIJEVO :kut
NAPRIJED :dužina
IZRASTI :dužina - 10 :kut - 10
NATRAG :dužina
DESNO :kut * 2
NAPRIJED :dužina
IZRASTI :dužina - 10 :kut - 10
NATRAG :dužina
LIJEVO :kut
KRAJ
```

Jasno je da se opisana grafička slika može dobiti i mnogo jednostavnijim programom, ali svrha navedenog programa je jasno predočavanje jednostavnosti grafičkog sistema kornjače.

U ovom primjeru je pomak desno jednak ukupnom pomaku u lijevo. Pokušajte promijeniti ovaj odnos, i nastati će zanimljive slike.

## Poruke o greškama

Mnogo je ljutnje i nervoze u školi ili u kući, ako učenik ne razumije gradivo, ali malo se tko upita, zašto ga ne razumije, ili zašto pravi greške. U tom smislu, u jeziku LOGO nema greška, postoje samo nedovršeni postupci. Toj ideji pridružene su i poruke o greškama.

Uzmimo za primjer postupak KVADRAT. Ako pozovemo opći postupak KVADRAT, ali bez vrijednosti parametra :broj za dužinu stranice, dobijamo poruku greške »neočekivani kraj linije« (izvorno: unexpected end of line). Ako pak pri ispravnom pozivu, ali s prevelikim brojem, kornjača predje granice ekrana, javlja se poruka greške »kornjača izvan granica« (izvorno: turtle out of bonds). Pokušamo li pozvati neki još neodređeni postupak (na primjer: OKRENI 100), dobijamo poruku greške »OKRENI nema značenje« (OKRENI has no meaning). A pozovemo li postupak s krivim parametrom (na primjer: KVADRAT STO), dobijamo poruku greške »KVADRAT ne voli STO kao ulaz« (KVADRAT doesn't like STO as input). Raznim pogrešnim naredbama možemo dobiti još i ove poruke grešaka: ne znam što da radim s...

... treba više ulaznih podataka  
nema imena ...  
Preduga linija  
... ne daje izlaz  
nedostaju podaci unutar zagrada  
... treba nešto pred sobom  
previše podataka unutar zagrada  
... očekuje riječ bez navodnika  
... je osnovna LOGO riječ  
... treba koristiti samo unutar postupka  
... očekuje samo DA ili NE  
... nije na pravom mjestu  
nema oznake ...  
... se koristi samo u uredjivaču  
previše znakova u ...

... može biti samo ulaz  
ne može se dijeliti s nulom  
nema postupka ...

Iz ovih primjera naslućujemo, kolika je pažnja posvećena točnom raspoznavanju i otkrivanju grešaka u jeziku LOGO. Time je početniku u programiranju pružena mogućnost lakog otkrivanja i popravljivanja grešaka. U tome je jezik LOGO u očitoj prednosti pred jezikom BASIC (usporedimo sa SYNTAX ERROR kod BASIC V2.0 za C-64, ili još gore ERROR-5 kod ATARI-BASIC za ATARI-800 XL).

Iako malo pretjerano, Seymour PAPERT smatra koncept nestrukturnih programskih jezika kao BASIC ustvari za »silovanje« nad jezičkim sastojcima i njihovim povezivanjem. Stoga je koncept jezika LOGO postavljen drukčije. Po njemu, učenik treba da može vršiti samostalne probe s jezičkim sastojcima, i atko sakupljati iskustva (tj. učiti). Učenje na vlastitim greškama pak, ako ih možemo lako prepoznati, je dokazano jedan od najboljih načina učenja. Stoga je i prepoznavanju i objašnjenju grešaka u jeziku LOGO posvećena tolika pažnja.

## Povratnost (rekurzija)

U primjerima smo uočili da pojedini postupci mogu pozivati druge postupke. Ako to mogu, zašto da ne pozivaju i sami sebe?

```
Primjer:
ZA ODBROJI :broj
AKO :broj = 0 ONDA STOJ
ISPIŠI :broj
ODBROJI :broj - 1
KRAJ
```

Pozovemo li postupak ODBROJI, ■ recimo ODBROJI 5, prvo će se ispisati broj 5. Nakon ispisa postupak će pozvati samog sebe, ali sa za jedan smanjenim parametrom :broj, pa će se ispisati 4, i tako dok :broj ne bude nula. Tada je ispunjen uvjet AKO, i ONDA izvršava STOJ, tj. preskače ostali dio postupka na KRAJ, gdje se postupak prekida.

Poziva li postupak sam sebe, zovemo ga povratnim (rekurzivnim) postupkom. U gornjem primjeru je povratni poziv na kraju postupka. Takav oblik povratnosti zove se »repna povratnost« (izvorno tail recursion). To je najjednostavniji oblik povratnosti (a neki zadrti stručnjaci smatraju ga i jedinim ispravnim). Slijedeći primjer je nešto teži.

```
Primjer:
ZA TRIK :broj
AKO :broj = 0 ONDA STOJ
TRIK :broj - 1
ISPIŠI :broj
KRAJ
```

Pri pozivu TRIK 4 očekujemo da će nam postupak ispisati 4 3 2 1, ali ustvari nam se ispisuje 1 2 3 4 ! Čudo? Ne, samo ako pažljivo proučimo tok izvršenja postupka. Uočimo da je varijabla »broj« lokalna, i da se nakon svakog povratka iz postupka postavlja na prijašnju vrijednost.

Poznati primjer za povratni postupak je izračunavanje faktoriijela. Postupak za faktoriijele može se napisati i bez povratnosti, ali se tek njezinim korišćenjem uočava ljepota i jednostavnost povratnosti.

```
Primjer:
ZA FAKTORIJEL1 :broj
AKO :broj = 0 ONDA ISPIŠI 1
ISPIŠI :broj * FAKTORIJEL1 :broj - 1
KRAJ
```

Isti postupak, ali napisan bez povratnosti:

```
Primjer:
ZA FAKTORIJEL2 :broj
NAPRAVI »pomoćna 1
PONOVI :broj [ NAPRAVI »pomoćna :pomoćna * :broj
NAPRAVI »broj :broj - 1 ]
ISPIŠI :pomoćna
KRAJ
```

Primjena ovih postupaka je na primjer:  
FAKTORIJE2 5

## 120

U drugom postupku je bila potrebna jedna pomoćna varijabla. Međutim, pošto je nismo imenovali kao parametar pri određivanju postupka, ona je time opća (globalna), i po povratku iz postupka se ne briše, te nepotrebno zauzima memorijski prostor. Da to izbjegnemo, možemo upotrebiti trik, tako da je imenujemo u određivanju postupka.

```
Primjer:
ZA FAKTORIJEL3 :broj :pomoćna
PLONOVI :broj [NAPRAVI »Pomoćna :Pomoćna * :broj
NAPRAVI »broj :broj - 1 ]
IZLAZ :Pomoćna
KRAJ
```

Pozovemo li sada Postupak s  
ISPIŠI FAKTORIJEL3 4 1

dobijamo ispravan rezultat 24, a varijabla je lokalna. Za poziv i ispis u prethodnom obliku trebamo još jedan postupak:

```
Primjer:
ZA FAK :broj
ISPIŠI FAKTORIJEL3 :broj 1
KRAJ
```

Korišćenjem naredbe LOKALNA gornji se primjer može pojednostaviti.

```
Primjer:
ZA FAKTORIJEL4 :broj
LOKALNA »Pomoćna
NAPRAVI »Pomoćna 1
PONOVI :broj [NAPRAVI »Pomoćna :Pomoćna * :broj
NAPRAVI »broj :broj - 1 ]
ISPIŠI :Pomoćna
KRAJ
```

Prednost programskog jezika LOGO leži i u tome, što se neki novi postupak u svojem ponašanju pri izvršenju ne razlikuje od već postojećih naredbi iz LOGO-jezgre. Na primjer, ISPIŠI SIN 90 + FAK 5 je sasvim ispravan LOGO-izraz, koji ispisuje broj 121 (1+120).

Na primjeru problema prostih brojeva može se pokazati, kako se razvija neki LOGO program, i zašto je korisno koristiti što više povratnih postupaka. Program treba da ispiše sve proste brojeve do nekog zadanog graničnog broja. Kao programska metoda koristi se poznata metoda »Eratostenovo sito«. U primjeru neće biti razmatrano teoretsko dokazivanje tog postupka, nego samo njegova praktična primjena.

Najprije nam je potrebna lista svih prirodnih brojeva od 2 do graničnog broja. Postupak POČETNA-LISTA stavlja po redu brojeve ispred liste, počevši od graničnog broja, i skuplja ih u jednu listu.

```
Primjer:
ZA POČETNA-LISTA :broj
AKO :broj = 2 ONDA IZLAZ 2
IZLAZ REČENICA POČETNA-LISTA
(:broj - 1) :broj
KRAJ
```

Odmah nakon određivanja ovog postupka možemo ga ispitati. Na primjer, upis ISPIŠI PO-

ČETNA-LISTA 100 ispisuje na ekranu sve brojeve od 2 do 100. Kao slijedeći korak treba iz ove liste odstraniti sve brojeve, koji su djeljivi s nekim drugim brojem iz liste. Odredimo stoga postupak NOVA-LISTA, koji po redu dijeli brojeve iz liste s nekim početnim brojem, i one koji su djeljivi, odstranjuje s liste, a preostale prosljeđuje dalje, u novi krug ispitivanja, koji počinje s prvim slijedećim preostalim brojem. Ovaj postupak koristi naredbu OSTATAK ( izvorno: RAMA-INDER), koja daje cjelobrojni rezultat, preostao pri djeljenju dvaju brojeva.

Primjer:  
 ZA NOVA-LISTA :broj :lista  
 AKO :lista = [] ONDA IZLAZ []  
 AKO OSTATAK PRVO :lista :broj = 0 ONDA IZLAZ  
 NOVA-LISTA :broj OSIM-PRVO :lista  
 IZLAZ RECENICA PRVO :lista NOVA-LISTA :broj OSIM-PRVO :lista  
 KRAJ

Za ispitivanje ovog postupka najprije si odredimo jednu početnu listu, i zatim ispitamo novu listu.

Primjer:  
 NAPRAVI »lista POČETNA-LISTA 100  
 ISPIŠI NOVA-LISTA 2 :lista

Rezultat ovog postupka je ispis svih neparnih brojeva od 3 do 99, kao prvi korak u odstranjivanju brojeva koji su djeljivi s drugim brojevima. Pomoću postupka NOVA-LISTA pišemo dalje postupak SITO, koji ustvari tek sada po redu odstranjuje sve djeljive brojeve. Brojeve, s kojima se dijeli, dobijamo tako, da pri pozivu postupka na čelo liste stavimo prosti broj, u našem slučaju 2. Po prvom izvodjenju postupka NOVA-LISTA na čelu liste je preostalo 3, po drugom izvodjenju 5 itd. Postupak treba završiti, kada je kvadrat prvog broja u listi veći od posljednjeg broja.

Primjer:  
 ZA SITO :lista  
 AKO (PRVO :lista) \* PRVO :lista > ZADNJE :lista  
 ONDA IZLAZ :lista  
 IZLAZ RECENICA PRVO :lista SITO NOVA-LISTA  
 PRVO :lista OSIM-PRVO :lista  
 KRAJ

Obične zagrade u prvom dijelu uputstava su potrebne, jer bi se inače množilo :lista \* PRVO :lista, što je nemoguće (lista se ne može množiti). I ovaj postupak se može odmah ispitati.

Primjer:  
 NAPRAVI »lista POČETNA-LISTA 100  
 ISPIŠI SITO :lista

Time odmah dobijamo željeni rezultat, ispis svih prostih brojeva od 2 do 100. Za pojednostavljenje možemo obje naredbe sažeti u završni postupak.

Primjer:  
 ZA PROSTI-BROJEVI :broj  
 ISPIŠI SITO POČETNA-LISTA :broj  
 KRAJ

Slijedeći primjer treba nam prikazati mogućnost strukturalnog programiranja u jeziku LOGO. Stoga će za isti problem biti navedena dva listinga programa, jedan u jeziku LOGO, a drugi u jeziku PASCAL. Problem koji rješavamo je poznati problem »premetavanja« kolutova (poznat i pod imenom »tornjevi Hanoi-a«). Prvo pokaži rješenje u jeziku LOGO:

Primer:  
 ZA KOLUT :od :na :preko :broj  
 AKO :broj - 0 ONDA STOJ  
 KOLUT :od :preko :na :broj - 1  
 ISPIŠI (RECENICA [ OD ] :od [ NA ] :na)  
 KOLUT :preko :na :od :broj - 1  
 KRAJ

ZA PREMETAVANJE :broj  
 KOLUT '1' '2' '3' :broj  
 KRAJ

Isti primjer u jeziku PASCAL:

Primjer:  
 PROCEDIJRE KOLUT (od, na, preko : DHAR : broj : INTEGGER):  
 BEGIN  
 IF broj 58 0 THEN  
 BEGIN  
 KOLUT (od, preko, na, broj - 1);  
 WRITELN ('OD', od, 'NA', na);  
 KOLUT (Preko, na, od broj - 1);  
 END;  
 END;  
 PROCEDURE PREMETAVANJE (broj : INETGER)  
 BEGIN  
 KOLUT ('1', '2', '3', broj)  
 END

Slijedeći primjer odabran je za prikaz grafičkih mogućnosti kornjače. Primjer sadržava nekoliko trikova. Koristi se mogućnost izvršenja neke liste naredbi.

Primjer:  
 ZA CRTAJ :postupak :ulaz  
 RADI RECENICA :postupak :ulaz  
 KRAJ  
 ZA TROKUT :broj  
 PONOVI 3 [NAPRIJED :broj LIJEVO 120]  
 KRAJ

Pozivom postupka CRTAJ [TROKUT] 20 program preuzima listu [TROKUT] i naredkom RADI Pretvara je u naredbu TROKUT 20. Ova naredba crta trokut duljine stranice od određene parametrom :broj. Nacrtajmo dalje kratku liniju s trokutom na vrhu, i to četiri puta, kao da smo u središtu nekog zamišljenog kvadrata, i crtamo trokute u njegovim vrhovima.

Primjer:  
 ZA KUT: Postupak :broj  
 NAPRIJED :broj / 2  
 CRTAJ :postupak :broj /2  
 NATRAG :broj / 2  
 DESNO 90  
 KRAJ

ZA SLIKA: postupak :broj  
 PONOVI 4 [KUT]: postupak :broj]  
 KRAJ

Pozivom SLIKA [TROKUT] 20 dobivamo prikaz križa, na čijim su vrhovima mali trokuti. Sada nam pada na pamet zanimljiva misao. Postupkom SLIKA znači možemo nacrtati neku sličicu u vrhove zamišljenog kvadrata. Ako međutim kao sličicu opet upotrebimo postupak SLIKA, nastaju na ekranu vrlo zanimljive slike. Povratni poziv se može ponoviti po volji mnogo puta. Pokušajte na primjer postupak. SLIKA [SLIKA [ SLIKA [ SLIKA [ TROKUT ] ] ] 100.

## Zaključak

Programski jezik LOGO je, kao što se iz prikazanog može zaključiti, namijenjen početnicima u programiranju. Zasnovan je tako, da rastućem broju početnika omogućujući pristup do jednostavnog, ali moćnog načina programiranja. Ovaj cilj jezik LOGO nažalost (još) nije dosegao.

Glavno područje primjene jezika LOGO je u školama. Kada su se još nedavno pojavila prva kućna računala, ona su našla svoj put i u škole. Pošto je opremanje škola bilo (i nažalost još uvijek jest) vrlo neorganizirano, nije bilo nikakvih uputstava ili preporuka, koji programski jezik treba poučavati u školama. Kako je najveći broj kućnih računala imao ugrađen BASIC, time je izbor već bio praktično odlučan, po principu »svršenog čina«. Samo vrlo mali broj korisnika računala nabavio je i neki drugi programski jezik osim BASIC-a.

Vremena su se ipak promijenila. Za većinu kućnih računala danas postoji široki izbor programskih jezika, među njima i raznih oblika jezika LOGO. Zašto se onda ovaj jezik, koji je ustvari i pravljen za pomoć početnicima u programiranju, i službeno ne preporuča kao najprikladniji za poučavanje u školama? Seymour PAPERT objašnjava odgovor na ovo pitanje tzv. »QWERT« – fenomenom. QWERT je poznati raspored tipki na pisaćim mašinama (a sada i na tipkovnicama računala!). Kada su sagrađene prve pisaće mašine, primjećeno je, da se pri brzom pritiskanju susjednih tipki one ponekad »zakoče«. Stoga je odabran takav raspored tipki, da je bilo vrlo malo, i k tome rijetkih riječi, koje su imale susjedna slova na tipkovnici.

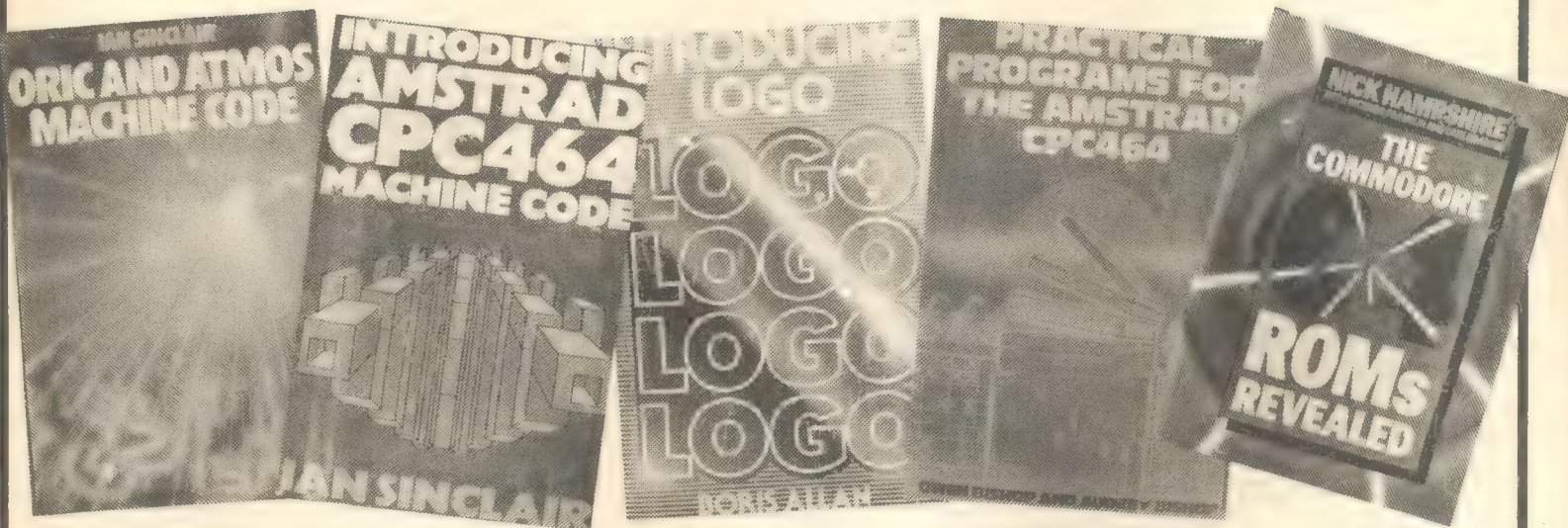
Danas problem »kočenja« tipki na tipkovnici više ne postoji, i danas je stoga moguće razmjestiti tipke na tipkovnici tako da olakšavaju pisanje (takve tipkovnice i stvarno postoje, na primjer tzv. »Dvorak« – tipkovnica). Međutim, sve sekretarice na svijetu su priučene upravo na QWERT – tipkovnicu, i nijedna ne želi učiti slijepo pisanje iznova!

Stoga Seymour PAPERT za odnos BASIC-LOGO kaže: »BASIC je za računala ono, što je QWERT za tipkovnice«. Nadajmo se da će računala nove generacije, uprkos tome, donekle izmijeniti ovu sliku, i pružiti veću mogućnost programerima početnicima, da korišćenjem jezika LOGO jednostavnije i lakše nauče programirati.

KRAJ



# STRANI I DOMAĆI PRIRUČNICI, KASETE S ORIGINALNIM PROGRAMIMA



### Najnoviji engleski priručnici:

INTRODUCING LOGO	2900 din
INTRODUCING AMSTRAD CPC 464 MACHINE CODE	4000 din
PRACTICAL PROGRAMS FOR THE AMSTRAD CPC 464	4000 din
ORIC AND ATMOS MACHINE CODE	3500 din
THE COMMODORE 64 ROM'S REVEALED	4500 din

### Iz bogatog izbora skoro 200 engleskih i domaćih priručnika posebno vam skrećemo pažnju na sledeća izdanja:

THE COMPLETE SPECTRUM	3900 din
AN EXPERT GUIDE TO THE SPECTRUM	1800 din
THE SPECTRUM GAMESMASTER	1600 din
SPECTRUM AND HOW TO GET THE MOST FROM IT	1500 din

Navedene knjige i kasete, kao i svu drugu priručničku literaturu možete da naručite **pouzećem** – popunjenu narudžbenicu pošaljite na adresu:

**KNJIGARNA MLADINSKE KNJIGE, (61000 Ljubljana, Titova 3 (tel. 061 221-233/449 ili 211-895).**

## NARUDŽBENICA

**MM-0386**

Potpisani (ime i prezime) .....

Tačna adresa (ulica, mesto, pošt. broj) .....

 neopozivo naručujem **pouzećem** (platiću pri prijemu paketa) sledeće

knjige/kasete: .....

Datum:

Potpis:

SPECTRUM GRAPHICS AND SOUND	1750 din
THE SPECTRUM BOOK OF GAMES	1500 din
THE COMPLETE COMMODORE 64	3900 din
ADVANCED MACHINE CODE FOR THE C 64	2200 din
USEFUL SUBROUTINES AND UTILITIES – C 64	1800 din
DATA HANDLING ON THE C 64 MADE EASY	1500 din
COMMODORE 64 GRAPHICS AND SOUND	1750 din
BUSINESS SYSTEMS ON THE C 64	1750 din
COMMODORE 64 DISK SYSTEMS AND PRINTERS	1500 din
Lajovic J. STROJNI JEZIK ZA PROCESOR Z 80 (slov.)	1370 din
King, Knight PROGRAMIRANJE M 68000 (slov.)	1500 din
Gams M. OSNOVE DOBREGA PROGRAMIRANJA (slov.)	900 din
Žitnik, Konomenko TEHNIKA PROGRAMIRANJA (slov.)	1100 din
Hammond R. RAČUNALNIK IN VAŠ OTROK – za roditelje (slov.)	2900 din
COMMODORE 64 – priručnik za uporabo (slov.)	1800 din
Jereb J. OSNOVE PROGRAMIRANJA CBM 64 (slov.)	2535 din
Popović L. i D. COMMODORE i/o (sh.)	1500 din
Držanić, Janovski BASIC I STROJNO PROGRAMIRANJE CBM 64	1500 din
Spasić, Veljković BASIC ZA MIKRORAČUNARE CBM 64	1250 din
Damjanović B. ZBIRKA ZADATAKA U BASIC-u	1600 din
Janković, Čalković, Tanaskoški SPECTRUM PRIRUČNIK	1900 din
Fraj T. F. RAČUNARI ZA POČETNIKE	1200 din
D'Ignazio F. UVOD U KOMPJUTORE	2300 din
KATALOG KOMPJUTERA	1500 din
Lazarević B. PROJEKTOVANJE INFORMACIONIH SISTEMA 1, 2 po	2000 din
Čišić D. IC DIGITAL	2500 din
	itd. itd.

### Nove kompjuterske kasete:

SMRKC I-ŠTRUMPFOVI (spectrum, CBM 64, slov. ili sh.)	1490 din
EURORUN (spectrum, CBM 64, slov. ili sh.)	1490 din
BAJKE (spectrum, slov. ili sh.)	1490 din
DOBER DAN, MATEMATIKA (spectrum, CBM 64, slov.)	1300 din
IZOBRAŽEVALNI PROGRAM FIZIKA 1, FIZIKA 2 (CBM 64, slov.)	po 1500 din
DOBRO JUTRO, PROGRAMIRANJE (spectrum, slov. ili sh.)	990 din
LOTO 7 do 39, LOTO ANALIZA (spectrum, slov. ili sh.)	990 din
ALI BABA, VESOLJSKA ZGODBA/SVEMIRSKA PRIČA (spectrum slov. ili sh.)	990 din
VROČE POČITNICE – VRUČE LJETOVANJE (spectrum, slov. ili sh.)	990 din
PERFECT BASE (CBM 64, slov.)	1300 din

# Programiranje za potpune početnike

DUŠKO SAVIĆ

## Pisanje programa

Izaberimo BASIC. Sada imamo sve što nam treba za kodiranje: primerak izlaznog dokumenta budućeg programa, logičku strukturu izlaznog dokumenta, dijagram korektnoga logičkog procesa i, konačno, pravila za kodiranje, uz modifikacije za primenu na BASIC-u. Počinjemo sa najvišim nivoom i svaki potproces predstavljamo jednim pozivom potprograma. U BASIC-u, potprogrami se pozivaju naredbom GOSUB, iza koje sledi broj linije u kojoj počinje potprogram. Slika 59 prikazuje najviši nivo: glavni program praćen dodatnim komentarima. Naglasimo da je to samo međuverzija i da ona sadrži pseudonaredbe poput »GOSUB aaa«. U pravom programu slova »aaa« zameničemo tačnim obeležjem naredbe na kojoj počinje potprogram za proces »poslovni izveštaj početak«, npr. GOSUB 400, ili nešto slično.

Analizirajmo izvršavanje ovog programa. Prvo se poziva potprogram za početak celog procesa (linija 10). Zatim se izvršava glavni deo procesa, tj. obrada podataka po mesecima (linija 20). Konačno, poziv potprograma »GOSUB ccc«, ■ to je upravo potprogram za potproces »poslovni izveštaj kraj«, završava ceo program.

Sada je jasno da će i svi ostali potprogrami biti napisani po ovom šablonu, a u skladu sa strukturom logičkog procesa sa slike 45. Petlje ćemo kodirati kao obične FOR-NEXT naredbe, jer smo sve gornje granice već izraču-

```

7 REM *****
8 REM POSLOVNI IZVEŠTAJ
9 REM PROGRAM.BEGIN
10 GOSUB aaa
19 REM MESECI (1,12)
20 GOSUB bbb
29 REM POSLOVNI IZVEŠTAJ.KRAJ
30 GOSUB ccc
40 END

```

Slika 59. Medju-verzija glavnog programa za poslovni izveštaj

nali na početku programa. Većina programskih jezika ima slične naredbe za ponavljanje, i bilo bi glupo ne koristiti ih. U programu sa slike 60 glavne FOR-NEXT petlje nalaze se u potprogramima 300, 1400 i 1800, a DO-UNTIL petlje su u potprogramima 800 i 1000 i kodirane su sa po dve GOTO-naredbe, npr. u naredbama 870 i 890. Rezultati programa sa slike 60 prikazani su na slici 61 i poređenjem sa slikom 17. vidimo da program radi dobro. Ipak, u ovoj verziji programa nedostaju kompletni podaci za svi filijale po mesecima, jer cilj ovog napisa je izlaganje osnove Vornije-Orove metodologije na skućenom prostoru revije, a ne stvaranje komercijalnih programa za tačno određene aplikacije. Lako je u potprogram 1200 ubaciti podatke koji nedostaju, a najbolje je koristiti trodimenzione matrice PF i DF. Od tog rešenja smo odustali, zato što

ne mora svaki BASIC da ima trodimenzione matrice!

## Zaključak

U ovom napisu prikazali smo da se računarski programi mogu efikasno pisati kroz logičku analizu izlaznih rezultata praćenu sintezom algoritma. Metodologija za pisanje računarskih programa ima mnogo, a Vornije-Orova se ističe jednostavnošću i konkretnošću. Ni jedna druga metodologija ne pruža tako precizna uputstva za rešavanje problema uz pomoć računara. U tom pogledu je Vornije-Orova metodologija nastavak struktuiranog programiranja, a

uklapa se i u opšte metode za rešavanje problema.

Koju god metodu primenjivali, kvalitet vaših programa će se poboljšati. Ako već hoćete da se programiranjem bavite sistematski, možda čak i profesionalno, onda je primena neke metodologije neophodna. Vornije-Orova metodologija se u praksi pokazuje kao odlično orudje za stvaranje komercijalnih programa, pa i više od toga. Dogadja se da programer proanalizira problem na taj način, i da, jednostavno, oduстане od pisanja samog programa! Takođe je lakše razmišljati u terminima problema koji se rešava, nego u terminima nizova i FOR-petlji u BASIC-u ili Pascal-u. Nadam

Slika 60: BASIC program za poslovni izveštaj.

```

10 GOSUB 100 : REM POSLOVNI IZVEŠTAJ.POCETAK
30 GOSUB 300 : REM MESEC (1,12)
50 GOSUB 600 : REM POSLOVNI IZVEŠTAJ.KRAJ
60 END
100 REM POSLOVNI IZVEŠTAJ.POCETAK
110 PRINT "RO NAFTA"
120 PRINT "GODINA 1985."
130 REM U1 = UKUPNA GODISNJA PRODAJA
140 U1 = 0
150 REM U2 = UKUPNI GODISNJI DOHODAK
160 U2 = 0
170 GOSUB 700 : REM IMENA MESECI (1,12)
180 GOSUB 800 : REM IMENA OOUR-A (1,0)
190 GOSUB 1000 : REM IMENA FILIJALA (1,F)
200 GOSUB 1200 : REM PRODAJA I DOHODAK PO FILIJALI
210 RETURN : REM POSLOVNI IZVEŠTAJ.POCETAK
300 REM MESEC
310 FOR I=1 TO 12
320 GOSUB 400 : REM MESEC.POCETAK
330 GOSUB 1400 : REM OOUR (1,0)
340 GOSUB 500 : REM MESEC.KRAJ
350 NEXT I
360 RETURN : REM MESEC.POCETAK
400 REM MESEC.POCETAK, SLIKA 39.
410 M$=M$(I)
420 PRINT : PRINT M$;TAB(20);" PRODAJA";TAB(30);"DOHODAK"
430 REM P = UKUPNA PRODAJA PO MESECU
440 P=0
450 REM D = UKUPAN MESECNI DOHODAK
460 D = 0
470 RETURN : REM MESEC.POCETAK
500 REM MESEC.KRAJ, SLIKA 34.
510 PRINT "UKUPNO ZA I: M$;TAB(20);P;TAB(30);D
540 U1 = U1 + P
550 U2 = U2 + D
560 RETURN : REM MESEC.KRAJ
600 REM POSLOVNI IZVEŠTAJ.KRAJ, SLIKA 34.
610 PRINT : PRINT "UKUPNO PO MESECIMA ";TAB(20); U1;TAB(30);U2
620 RETURN : REM POSLOVNI IZVEŠTAJ.KRAJ
700 REM IMENA MESECI (1,12)
710 DIM M$(12)
720 REM M$ = IMENA SVIH MESECI
730 RESTORE 740
740 DATA JANUAR, FEBRUAR, MART, APRIL, MAJ, JUN, JUL, AVUGUST, SEPTEMBAR, OKTOBAR,
NOVEMBAR, DECEMBAR
750 FOR M=1 TO 12
760 READ M$(M)
770 NEXT M
780 RETURN
800 REM IMENA OOURA (1,0)
810 DIM O$(100)
820 REM O$ = IMENA OOUR-A
830 RESTORE 840
840 DATA BENZIN, LOZ-ULJE, KRAJ
850 O=1
860 READ O$(O)

```

se da će i čitaoci ovog napisa uspeti, da primenom Vornije-Orove metodologije, postanu produktivniji u pisanju programa.

Slika 61: Poslovni izveštaj – izlazni dokument.

RO NAFTA  
GODINA 1985.

JANUAR	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA JANUAR	10	10

FEBRUAR	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA FEBRUAR	10	10

MART	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA MART	10	10

APRIL	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA APRIL	10	10

MAJ	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA MAJ	10	10

JUN	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1

filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA JUN	10	10

JUL	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA JUL	10	10

AVGUST	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA AVGUST	10	10

SEPTEMBAR	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA SEPTEMBAR	10	10

OKTOBAR	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA OKTOBAR	10	10

NOVEMBAR	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA NOVEMBAR	10	10

DECEMBAR	PRODAJA	DOHODAK
OOUR BENZIN		
filijala A	1	1
filijala B	2	2
UKUPNO OOUR BENZIN	3	3
OOUR LOZ-ULJE		
filijala A	3	3
filijala B	4	4
UKUPNO OOUR LOZ-ULJE	7	7
UKUPNO ZA DECEMBAR	10	10
UKUPNO PO MESECIMA	120	120

```

870 IF O*(O)="KRAJ" THEN 900
880 O=O+1
890 GOTO 860
900 O=O-1
910 RETURN
1000 REM IMENA FILIJALA (1,F)
1010 DIM F*(100)
1020 REM F* = IMENA FILIJALA
1030 RESTORE 1040
1040 DATA A,B,KRAJ
1050 F=1
1060 READ F*(F)
1070 IF F*(F)="KRAJ" THEN 1100
1080 F=F+1
1090 GOTO 1050
1100 F=F-1
1110 RETURN
1200 REM PRODAJA I DOHODAK PO FILIJALI
1210 DIM PF(5,5),DF(5,5)
1220 REM PF( , ) = PRODAJA PO OOUR-U I FILIJALI
1230 REM DF( , ) = DOHODAK PO OOUR-U I FILIJALI
1240 RESTORE 1250
1250 DATA 1,1,2,2,3,3,4,4
1252 FOR E=1 TO O
1260 FOR H=1 TO F
1270 READ PF(E,H),DF(E,H)
1280 NEXT H
1282 NEXT E
1290 RETURN
1400 REM OOUR
1410 FOR A=1 TO O
1420 GOSUB 1600 : REM OOUR.POCETAK, SLIKA 38.
1430 GOSUB 1800 : REM FILIJALA (1,O)
1440 GOSUB 2000 : REM OOUR.KRAJ, SLIKA 36.
1450 NEXT
1460 RETURN : REM OOUR
1600 REM OOUR.POCETAK, SLIKA 38.
1610 REM IME OOUR-A
1620 PRINT : PRINT "OOUR : ",O*(A)
1630 REM PR = UKUPNA PRODAJA PO OOUR-U
1640 PR = 0
1650 REM DO = UKUPAN DOHODAK PO OOUR-U
1660 DO = 0
1670 RETURN : REM OOUR.POCETAK
1800 REM FILIJALA
1810 FOR L=1 TO F
1820 PRINT "filijala "; F*(L); " ";TAB(20);PF(A,L);TAB(30);DF(A,L)
1830 PR=PF(A,L)+PR
1840 DO=DF(A,L)+DO
1850 NEXT L
1860 RETURN : REM FILIJALA
2000 REM OOUR.KRAJ, SLIKA 36.
2010 PRINT "UKUPNO OOUR "; O*(A);TAB(20); PR;TAB(30); DO
2020 P=P+PR
2030 D=D+DO
2040 RETURN : REM OOUR.KRAJ
    
```

# Hjuit-Pakardom do boljeg uspeha u poslu



ZASTOPSTVO INOZEMSKIH  
FIRM IN NOTRANJA  
TRGOVINA



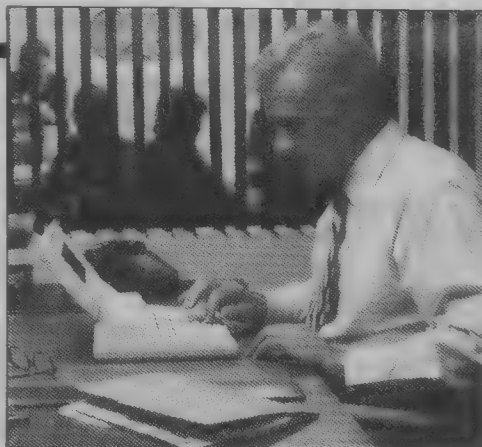
HEWLETT  
PACKARD

*Predstavljaju vam se\**

Čime ocenjujete svoj rad? Da li efikasnošću, glavoboljom ili utroškom vremena? Imamo za vas jedan predlog za razmišljanje: nudimo vam svoj proizvodni program za automatizaciju kancelarijskog poslovanja, što će vam doneti uspeh a lišiti vas glavobolje.

Danas vas na svakom koraku bombarduju sredstvima koja će vam obezbediti veći uspeh. Da li da čovek poveruje baš svima? Da li je zaista sve što se nudi na tržištu pogodno za vaše preduzeće? To su pitanja na koja organizatori posla treba da odgovore pre nego nabave nešto od – otvoreno da kažemo – nimalo jevtine računarske opreme. Ono šta mi reklamiramo baziramo na sopstvenom uspehu.

Kod nas je automatizacija poslovanja počela već pre mnogo godina. Razvijali smo sopstvenu opremu i isprobavali je na svojoj koži u godinama uspona i padova naše industrije. Upravo zahvaljujući korištenju sopstvene opreme i znanja možemo da se pohvalimo da smo uvek ostali pri samom vrhu. Naš proizvodni program za efikasnije poslovanje koncipovan je tako da mogu da ga koriste i mala preduzeća i veliki koncerni. Pored velike



fleksibilnosti težimo i što većoj kompatibilnosti opreme za kancelarije. Ne stidimo se da kažemo da proizvodimo i računare IBM kompatibilne i da naša oprema podržava priključivanje aparata velikoga plavoga. Samo takvom koncepcijom stvorili smo kancelariju budućnosti koju nazivamo

## **THE PERSONAL PRODUCTIVITY CENTER**

Za takav centar pripremili smo opremu koja će zadovoljiti i poslovne ljude najvećih prohteva. Informacija koja se skladišti dostupna je jednostavno, brzo, na različitoj opremi i na svim krajevima sveta. Personalni centar produktivnosti nije pojam koji može da

se izjednači sa Office Automation. To je nekakva sinteza najrazličitijih trendova na području automatizacije kancelarijskog poslovanja. U centru ujedinjujemo prenosne računare, personalne računare, poslovne računare na jednoj strani i tekstove, slike, podatke, brojke i poruke na drugoj strani. Izvesno ste shvatili da objedinjujemo aparaturnu opremu sa integrisanim programskim paketima za bolju kancelariju.

Još ćemo jednom ponoviti. Uspeh vašeg posla zavisi od produktivnosti, a produktivnost zavisi od iskorištenja informacije. Gubljenje vremena, promašeni sastanci i neupotrebljivi podaci – sve su to elementi koji svako pomalo staju vaše preduzeće mnogo para. Timski rad, jedinstveni podaci i instantna komunikacija bitni su za vaš uspeh.

Imamo dosta aplikacija pripremljenih za povećanje produktivnosti.

Razmotrićemo samo neke:

**Podrška odlučivanju.** Da biste doneli pravu poslovnu odluku treba da raspolaze tačnim podacima. A put

*\* Strane namenjene našim poslovnim partnerima koji žele da predstave svoju delatnost u oblasti računara.*



# Produktivnost zavisi od iskorištenosti inform

do organizovanja informacije veoma je važan. Zašto da se mučite sa nepreglednim tabelama ako možete veoma jednostavno i efikasno da podatke ilustrujete dijagramima? Od svojih saradnika zahtevajte podatke koji će biti sastavljeni od teksta kombinovanog sa slikom. Informacija će biti mnogo potpunija. Prilikom donošenja odluke računar će vam i te kako dobro doći kad naide trenutak odlučivanja na osnovu testiranja više mogućnosti. Takav »what if« scenarij možete veoma brzo da pripremite bilo uz pomoć naših programa na našoj opremi ili postojećih programa na koje ste možda više navikli na IBM PC-u.

## **Podrška sekretarskim poslovima.**

Efikasnost kancelarijskog rada ne ogleda se samo u obradi teksta. The Personal Productivity Center omogućava i obradu i generisanje spiskova mušterija bilo za sopstvenu evidenciju ili za slanje cirkularnih pisama. Naša oprema pomaže u pripremi dijapozitiva, grafikona, organizacionih planova i omogućava komunikaciju preko elektronske pošte.



## **Povećavanja grupne efikasnosti.**

The Personal Productivity Center omogućava ljudima u vašem preduzeću da rade efikasno i kao koordinirana grupa. Svi od direktora do sekretarice svojom komunikacijom povećavaju snagu i efikasnost naših računara. Uzmimo za primer direktora i sekretaricu koji pripremaju poslovni izveštaj ili plan. Neizbežno je da hartije sa skicama i čistopisima, korekcijama i ponovnim čistopisima

putuju iz sobe u sobu. Naše rešenje je u povezivanju. Direktor ostavi skicu izveštaja na računaru. Tajnica pripremi koncept tekst i snabde ga slikama. Direktor pregleda, koriguje i dopuni tekst. Tajnica mu svojom brižljivošću još doda izgled koji će prijati svakome, saradniku pa i onom sa najvećim prohtevima. A pošto je izveštaj ili plan u računaru, a računar je priključen na mrežu, saradnici i kolege mogu da ga dobiju na svom računaru ili terminalu. Nabrojane primere nije teško shvatiti, zar ne? Efikasnost je zaista jasna kao na dlanu. Samo, ljudi u poslovnim sferama nisu studirali kompjuteristiku. Pa šta onda, za efikasnost poslovanja važno je još nešto što određuje kvalitet programske opreme. To je jednostavnost upotrebe programskih paketa. The Personal Productivity Center podržava programsku opremu kojom se jednostavno mogu koristiti i

*Gore Hjulit-Pakardov personalni računar vektora, dole vektora u kombinaciji s crtačem, dva štampača (HP ThinkJet i HP LaserJet) i prenosnim računarem HP Portable plus*

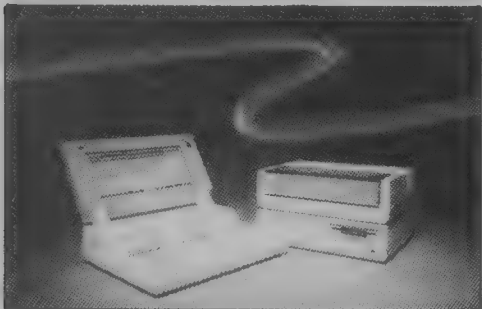
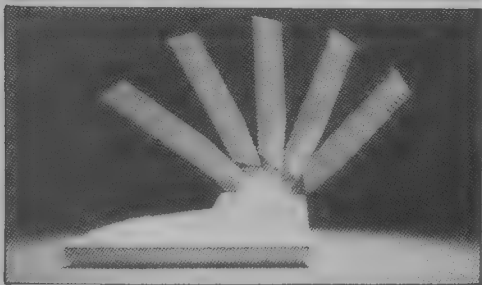




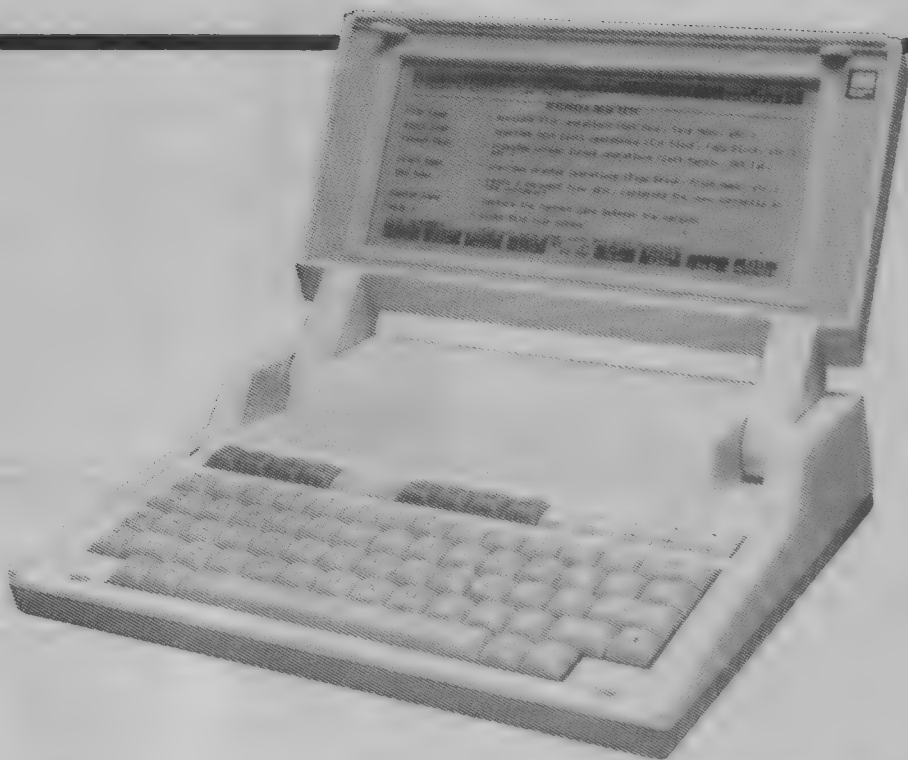
oni koji ne znaju ništa o računarima. Razmotrićemo još neku opremu namenjenu takođe efikasnosti poslovanja.

## Hjult-Pakard Vektra (Hewlett-Packard Vectra), IBM PC/AT kompatibilan računar

Najrasprostranjeniji aparat i u poslovnom svetu je IBM PC. Skraćenica AT znači advance technology i obezbeđuje veću brzinu i više unutrašnje i spoljne memorije.



Naša verzija tog računara ima isti mikroprocesor 80286, samo što je frekvencija impulsa časovnika ne 6 nego 8 MHz. Ali to nije jedino poboljšanje u poredenju sa PC/AT računarom. Odličnu tastaturu IBM-a učinili smo još boljom. Prikazivač slike je za klasu još bolji. Interfejs za rad s korisnikom ne podržava samo tastaturu nego omogućava i priključenje ekrana osetljivog na dodir ili miša. Predviđeno je osam



*Gore Hjult-Pakardov personalni računar plus, levo isti računar iz drukčijih uglova posmatranja.*

priključaka za proširenje. Pet ih je namenjeno PC/AT kompatibilnim karticama, dva su kompatibilna sa PC karticama, a jedan služi specijalnim dodacima koje već pripremamo.

HP Vektra ima ugrađenih 640 K unutrašnje memorije. Spoljašnji mediji pružaju 20 M bajtova na hard disku, 1,2 M na AT flopi disku i 360 K na PC kompatibilnom disku. Tehnički podaci možda ne kazuju mnogo, zato samo poređenje: na hard disk možete da smestite oko 4.000 strana teksta. A ako vam je taj kapacitet nedovoljan, možemo, za razliku od drugih proizvođača, da vam ponudimo 40 M hard disk.

Specifičnost našeg personalnog računara Vektra je i program koji smo nazvali PAM (Personal Application Manager). Tim programom smo izbegli probleme koji muče korisnike pre nego što stignu do svoje aplikacije. Više nije potrebno instalirati sistem i pozivati programe sa diska ili hard diska nimalo simpatičnim naredbama. PAM će vam baš sve doneti na ekran. Samo treba da pritisnete pravi taster i već ste stigli do aplikacije koja vam je potrebna i sa

kojom znate da radite. PAM podržava i naš ekran koji je osetljiv na dodir, tako da je ljubaznost računara u odnosu prema korisniku još i veća.

## Hewlett-Packard Portable PLUS Personal Computer

Savremena kancelarija povećava efikasnost svih službenika. A šta kada donosite strateške odluke izvan kancelarije, kod svojih partnera ili na terenu? Personalni računar je velik i nepodesan za prenošenje. A šta kažete na reč o personalnom računaru od samo 10 kg koji može da se nosi u koferčetu? Takav računar može da vam posluži za obradu ili skladištenje ideja, podataka i obračuna. Povezuje vas sa matičnom kancelarijom kao terminal ili se uključuje u elektronsku poštu. Može da vodi knjige mušterija ili pretplatnika, vodi račun o iskorištavanju dragocenog vremena i čas vas budi iz zasluženog sna. Portable Plus ima ugrađen isti operativni sistem kao računar IBM PC, što omogućava korišćenje istih programa na terenu i u kancelariji. Podržava i hit poslovne programe Lotus 1-2-3 i Microsoft Word. Za razliku od njihovih klasičnih verzija

# Savremena kancelarija povećava efikasnost svih službenika



ZASTOPSTVO INOZEMSKIH  
FIRM IN NOTRANJA  
TRGOVINA



HEWLETT  
PACKARD

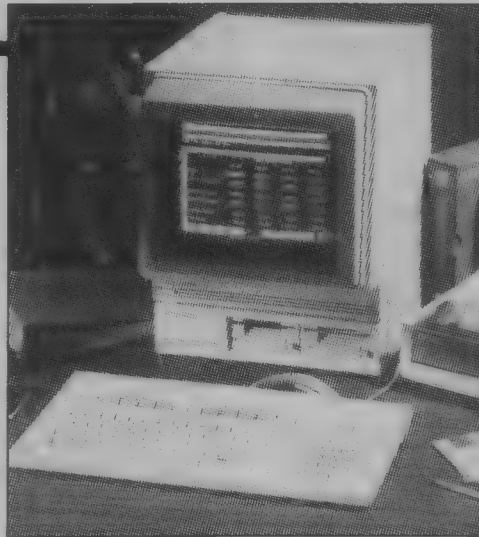
koje upotrebljavaju disketne jedinice, portable plus ima oba ugrađena u memoriji za čitanje. Kombinacija memorije za čitanje i one za pisanje i čitanje, koja čuva podatke i posle isključenja računara, eliminiše potrebu za mehanički komplikovanom jedinicom kao što je disk i omogućava bitno brži rad.

Za prenosni računar je veoma važno da može da se povezuje sa velikom braćom i štampačima, i da je pouzdan u radu na baterije. Za komunikacije je predviđen terminalski emulator koji omogućava priključenje na HP, IBM ili čak velike računare DEC. The Portable Desktop Link omogućava prenos podataka na disketnu jedinicu, računar HP 150, HP Vektra ili IBM PC.

Napajanje baterijama veoma je izdržljivo. Računar može da bude upaljen neprekidno 20 časova. I kad se sitroše baterije ne treba strahovati za uskladištene podatke. Računar na ekranu stalno ispisuje odstotak iskorištenosti baterija. Sa samo pet odstotaka možete da smestite podatke u RAM i mirno spavate.

## Hewlett-Packard 150 II Personal Computer

Računar je namenjen poslovnim aplikacijama, komuniciranju, razvojnom sistemu, terminalu i PC kompatibilnom računaru.



Zanimljiva je u prvom redu koncepcija. Računar HP 150 može da se kupi sa dve diskete od 3,5 inča, sa standardnim od 5,25 inča ili čak sa 10, 20 ili 40 M hard diskovima. Sistem može da formirate po želji. Može da se kupi i računar bez disketnih jedinica, jer smo već pomenuli da može da posluži i kao visokokapacitetni terminal. Operativni sistem računara je MS-DOS, kompatibilan je sa IBM PC računarima s tim što ima mnogo dopuna. Mikroprocesor 8088 radi sa 8 MHz impulsa časovnika. Unutrašnje memorije ima 256 K i ima mogućnost proširenja na 640 K. Ekran je vanredno kvalitetan i pored standardnog ispisivanja omogućava i grafiku rezolucije 512x390 piksela. Može da

se instalise i dodatak koji prepoznaje dodir na ekranu, omogućava priključenje pločica za crtanje ili miša. HP 150 II podržava i PAM, koji učini nekako pitomijim operativni sistem MS-DOS.

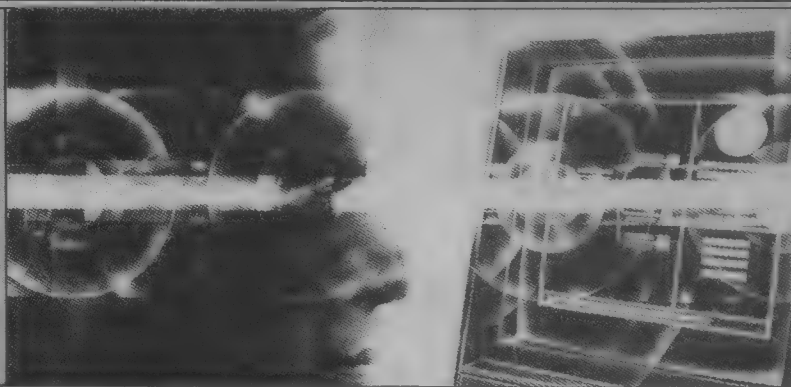
Pored klasičnih, u komunikativne sposobnosti spadaju i emulatori za HP 2622 A terminale, HP 2623 A grafičke terminale i HP 150 način s kompletnim alfanumeričkim terminalskim sposobnostima. Naveli smo samo nekoliko karakterističnih proizvoda koji spadaju u bolju kancelariju. Ali naš proizvodni program nije ograničen samo na kancelarijsku opremu. Inženjerske aplikacije, njihov razvoj i status koji imamo na tom području garancija su za naše kupce da se neprestano razvijamo i prihvaćamo nova tehnološka rešenja. Servisna služba i informacije dostupni su na svim kontinentima sveta. Posetite našeg predstavnika u Jugoslaviji (Hermes, 61000 Ljubljana, Titova 50, telefon (061) 324-858, 324-856, telex: 31583; 11000 Beograd, Generala Ždanova, telefon: (011) 340-327, 342-641, telex: 11433).

Gore HP 150 II, dole Hewlett-Packardov poslovni računarski sistem HP 3000 serija 37.



# Na granici mogućeg

MIHAJLO DAMJAK



Čak i pod pretpostavkom da je moguće izbeći igre reči poput »Ako bude Bude, ne bude; ako ne bude Bude bude« (ako i nekim čitaocima – ■ verujemo da je tako – treba objasniti da to izgovara žena koja ima muža Budu svom ljubavniku, onda je jasno kako bi je tek kompjuter shvatio?) ostaje činjenica da jezik nije samo skupa informacija in izvođenja zaključaka iz toga, da čovek nije samo mikroprocesor (znači sakupljač informacija), mada jeste i to. U svakodnevnoj komunikaciji, neizgovorene reči često imeju veću težinu od izgovorenih, naglašavanje pojedinih reči, ili čak slogova, neretko rečenicama daju potpuno drugo značenje. Na način mišljenja, samim tim i na jezik, značajno utiče i kultura sredine, okolina u kojoj je čovek rastao, osećanja koja ga izvođenjem zaključaka nemaju nikakve veze (ista rečenica izgovorena različitim ljudima ima i različito značenje), induktivno mišljenje, i – na kraju krajeva – intuicija.

Može li računar sve to da uzme u obzir, tačnije može li se sve to programirati, napisati u obliku algoritma?

Niko razuman ne bi ni pomislio da može, ili da će biti moguće u bliskoj budućnosti. Znači li to da sva istraživanja o veštačkoj inteligenciji provode nerazumni ljudi?

Nikako, jer tu je druga pretpostavka: svi procesi se mogu podvesti pod deduktivno zaključivanje. Induktivni zaključci, ma koliko bili značajni, nisu presudni. Ovaj stav, dođuše, ako »miriše«, tačnije predstavlja samo novi oblik odavno napuštene teorije odraza ali ne treba smetnuti s uma da ovog puta nije reč ni o kakvim društvenim odnosima već samo o metodu funkcionisanja – mašine.

Džon Mekarti i Marvin Minski spadaju, svakako, u najznačajnije istraživače veštačke inteligencije. Oni su osnovali Laboratoriju MIT (Masačusetski tehnološki institut) i Stenfordove laboratorije, dve od tri najznačajnije ustanove u Sjedinjenim Američkim Državama koje se bave ovim pitanjima.

Na godišnjem sastanku Nacionalne konferencije za veštačku inteligenciju održanoj 1982. godine, Mekarti i Minski su se javno sukobili (kao što su to privatno činili već godinama) u vezi s idejom kako mašinama pružiti nešto što bi moglo da se nazove – razum.

Mekarti, tako, smatra da je organizacija u srži svih pitanja o inteligenciji. Mašinu možemo naključati milijardama informacija koje sadrži ljudski mozak. Međutim, u memoriji se bilo koja operacija – koju mozak obično obavi u milionitom delu sekunde – ne može pronaći prostim

prosejavanjem te gomile podataka. U tom slučaju čoveku bi bili potrebni mnogi časovi da ode u kuhinju i skuva kafu, jer bi najsitnija informacija zahtevala pretraživanje celokupne sadržine mozga. Izazov se sastoji u organizovanju ogromnih količina znanja na način koji dopušta ljudima, ili računarima, da izvlače svaki delić po želji.

Mekarti nudi jedan metod za rešavanje tog problema, Minski drugi. Podacima smeštenim u kompjuteru ili mozgu rukuje se putem »okvira«, sličnih kontekstu ili dominantnoj ideji u raspravi, kaže Minski. Svaki je okvir, razume se, povezan i traženje jednog može dovesti do traženja drugog. Prema tome, znanje je povezano u asocijativne nivoe, ali njime uvek dominira okvir.

Mekartijevo rešenje se sastoji u stvaranju potpuno novog metoda logike koji može da toleriše dvomi-

**Sema nastanka i razvoja programskih jezika veštačke inteligencije. Broj pored naziva jezika označava godinu nastanka, odnosno godinu publikovanja naučnog rada.**

selnost, da pri tom ne izgubi strogostr matematičkog rezonovanja. Po matematičkoj logici je lako izjaviti: »Čamac može da pređe preko reke.« U stvarnom svetu to može da bude tačno, ali čamac isto tako može da propušta vodu ili da nema vesla. U logici se ti uslovi mogu objasniti jednostavno time što će se u prvu izjavu ubaciti: »Ali on ne sme da propušta vodu i mora imati vesla.« Međutim, neoporno je da će postojati i druge nepredviđene nečaje. Mekartijevo rešenje je da se kaže: »Čamac se može koristiti kao prevozno sredstvo za prelaz preko vode ukoliko ga nešto ne sprečava«. U običnoj matematičkoj logici to ne bi bilo dovoljno jer svaki izuzetak mora biti pojedinačno naveden.

Međutim, ono pruža način da se ide dalje sa nepotpunom informacijom.

Ako, recimo, kompjuter naiđe na rečenicu: »Ukoliko ga nešto ne sprečava«, i ne naiđe ništa posle te fraze on će nastaviti dalje. S druge strane ako naiđe na podatak: »Čamac propušta vodu«, krenuće novim pravcem koji govori o propuštanju, vodi i opravi.

Korišćenje takvog lanca međusobno povezanih logičnih izjava čini nepotrebnim dominiranje neke koncepcije – kao što je to neophodno u sistemu Minskog. Mekarti dopušta da to verovatno nije način na koji funkcioniše ljudski mozak »ali ovo je veštačka inteligencija, tako da nam nije važno da li je psihološki realna«.

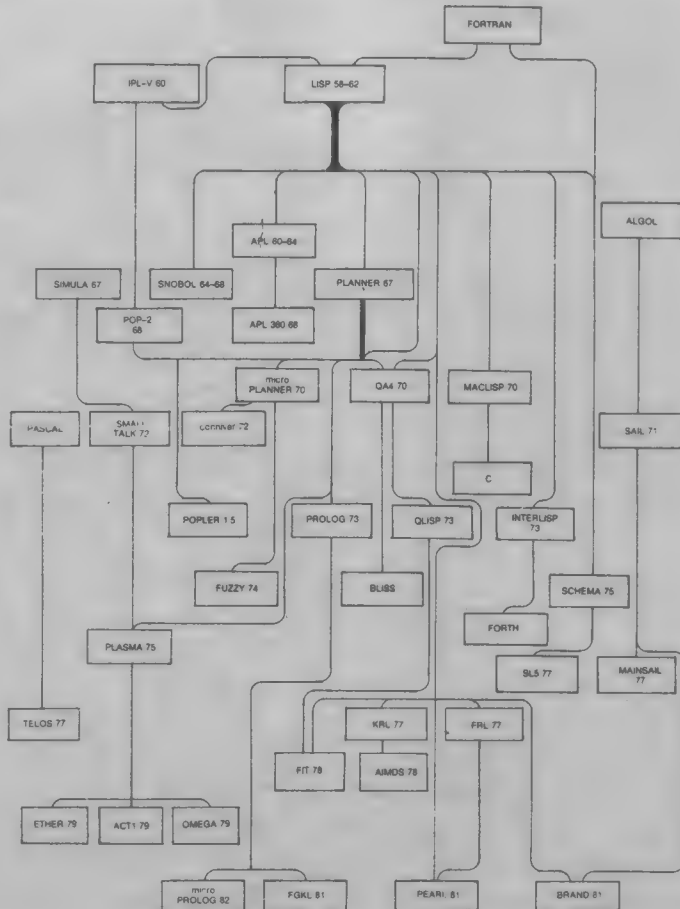
Okviri Minskog ne približavaju se znatnije modeliranju moći i fleksibilnosti ljudske misli. A nijedan metod se dosad nije pokazao praktičnim za sastavljanje inteligentnih programa. Tako, ni Mekarti ni Minski ne veruju da će u skoroj budućnosti mašine postići bilo šta blisko ljudskoj inteligenciji, što svakako ne sprečava Minskog da smatra kako su »mogućnosti razvoja veštačke inteligencije praktično neograničene«.

Jedan od najpoznatijih protivnika takvog optimizma je profesor filozofije na Berkli univerzitetu Hjubert Drajfus (Hubert Dreyfus) koji jednostavno zaključuje da »ljudski um ne može niko programirati«.

Drajfus, pre svega, osuđuje stav da je moguće ceo svet, sva čovekova razmišljanja i znanja, svesti na osnovne pojmove, na binarni sistem koji se ona može operisati. Međutim, on tu daje jednu ogradu: to nije moguće ■ današnjim računarima. Znači, kada bismo imali kompjutere koji bi prevazišli Fon Nojmanove principe (pitanje dana je pojava pete generacije koja će to omogućiti), istovremeno i računare koji ne bi koristili samo nule i jedinice već i niz drugih simbola, ■ kasnije pojmove (eksperimenti su u toku o čemu je čitalac mogao da pročita na prethotnim stranicama) – bilo bi moguće stvaranje nečega što bi se, uslovno dakako, moglo nazvati – veštačka inteligencija.

Drajfus smatra da elektronski računar neće nikada moći da reprodukuje fenomene takozvane marginalne svesti kada je čovek »samo maglovito svestan značaja neke nedovoljno definisane činjenice, pri čemu se cela struktura problema organizuje oko nekog pristupa koji samo obećava, ali ne i garantuje uspeh. Isto je i sa tolerancijom dvosmiselnosti gde čovek ignoriše značenje neke reči u datom kontekstu, da bi tek kasnije, u širem kontekstu, prihvatio ono pravo«.

Ako prihvatimo izjavu Mekartija da je »u pitanju veštačka inteligencija za koju nije važno da li je psihološki realna«, znači sistem koji niti može niti treba da podržava sistem ljudskog mišljenja, onda smo prinuđeni i da priznamo neke praktične



rezultate istraživanja o veštačkoj inteligenciji, a Drajfusovu primedbu svrstamo među one koje se bave semantičkim značenjem izraza, samim tim i gađaju (i pogađaju) – progresnu metu.

Prava razlika između mozga i većine savremenih elektronskih računara je u tome što prvi poseduje unutrašnji mehanizam za skupljanje podataka i stvaranje i menjanje upravljačkih problema, dok drugi to nema – programi se sastavljaju izvan kompjutera i unose tek po završetku. No, čitalac će verovatno primetiti da je u prethodnoj rečenici upotrebljena reč »većina«. Poslednjih godina se, naime, sve više radi na stvaranju takozvanih adaptivnih programa, onih što se menjaju na osnovu informacija iz okoline. Da nije tako, »Lunohod« se ne bi spustio na Mesec, kosmičke sonde ne bi stigle tamo dokle su stigle. Izvesno je da će takvih programa biti sve više, da će biti sve češći ne samo u istraživačkim laboratorijama već i procesorima kućnih računara.

Pored toga, mada istraživačima veštačke inteligencije to nije bio neposredni cilj već samo sredstvo, izuzetan je njihov doprinos razvoju viših programskih jezika, stvaranju novih načina komunikacije sa računarnom, omogućavanje kompjuterima da rešavaju logičke probleme, ali o tome nešto kasnije.

Napadi na ta istraživanja, ipak, ne prestaju. Dosađ najoštrije i najargumentovaniji došao je još 1975. Džozef Vajzenbaum (u knjizi »Moć računara i ljudski um«), profesor kompjuterske nauke na Stenford univerzitetu, predlaže da se obustavi ili čak zabrani dalji rad na veštačkoj inteligenciji, ne zbog toga što se uzaludno troši vreme već zbog uznemirujućih humanitarnih, psiholoških i etičkih pitanja koja se s tim u vezi nameću. U poslednjem poglavlju knjige, nazvanom »Protiv imperijalizma insturmentalnog uma«) što, uostalom, lepo pokazuje njegov stav) kaže da čovek mora težiti da postane »celovita ličnost«. A bez hrabrosti da se suprotstavi kako unutrašnjem tako i spoljašnjem svetu, on to nikada neće postati. Instrumentalni um, znači računar, samo po sebi ne vodi ka tome i tu je suštinska razlika između čoveka i mašine. »Njegov je život pun rizika, ali on ima hrabrosti da prihvati taj rizik stoga što je kao istraživač navikao da ima poverenja u svoje sposobnosti da istraje i prebроди sve teškoće...»Šta uopšte znači,« zaključuje on, »govoriti o riziku, hrabrosti, poverenju, istrajnosti i savladavanju teškoća kada govorimo o računaru.«

»Nije pošteno Vajzenbaumovu pažljivo sročenu knjigu osuditi zbog samo jedne ili dve rečenice«, kaže psiholog i pisac Kristofer Evans u delu »Kompjuterski izazov«. »Stoga ću se ograničiti samo na primedbu da je reč o knjizi protiv dehumanizacije nekih osnovnih ljudskih svojstava – to je drugim rečima, odbrana svetosti ljudskog duha kako to, uostalom, piše na njenom omotu. Ne verujem da bi Vajzenbaum trošio vreme na pisanje kada ne bi verovao u stvarnu mogućnost napretka veštačke inteligencije do nivoa kada će ugroziti čovekovu sliku o sebi.

Ne sme se ni zanemariti činjenica da prvi oštar napad potiče od naučnika usko povezanog s elektronskim računarima i pitanjima veštačke inteligencije.«

## Jezici veštačke inteligencije

Sistem veštačke inteligencije mora da ima moć prilagođavanja. Od konstruktora se zahteva da reši niz novih, specifičnih zadataka koji se ranije nisu javljali pri pravljenju uobičajenih tehničkih uređaja i sistema. Najvažniji su opis spoljašnjeg sveta i njegovo beleženje, od čega zavisi složenost in efikasnost algoritama koji to znanje obrađuju; upravljanje bazom znanja, to jest njeno pomiravanje, popunjavanje novim pojmovima, čišćenje od zastarelih ili prevaziđenih rešenja ili nebitnih i sporednih informacija; otkrivanje mogućnih protiv rečnosti i praznina u postojećem znanju i tako dalje.

Prilagođavanje i učenje na osnovu postojećih znanja i podataka kao i onih koji se stiču posebno u ranije nepredviđenim situacijama takođe je značajna osobina mašina koje »misle«. Za sistem veštačke inteligencije slobodno se može reći da uči na greškama. Za razliku od čoveka, stare greške ne ponavlja.

Tako nešto nije bilo moguće postići sa programskim jezicima kao što su bejsik, algol, fortran, paskal, već su morali da se stvaraju specijalni jezici, u zavisnosti od primene sistema. Od početka istraživanja, znači pre trideset godina, razvijali su se i takozvani jezici veštačke inteligencije. Izdvojile su se dve os-

**Američka korporacija Martin Marietta razvila je prototip ALW (Autonomous Land Vehicle) koji s TV kamerama i laserskim skanerom hvata podatke o okolini koje posreduje računaru i potom izbegava prepreke. U kasnijoj fazi računar treba sakupljene podatke o terenu da čuva u memoriji i da ih koristi za planiranje dužih vožnji. Pokušaj je deo plana DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) za koji je američka vlada angazovala 650 miliona dolara.**



**Pokretni robot PROWLER (Programmable Robot Observer With Logical Enemy Response) koji je za američku armiju razvila korporacija Robot Defense Systems Inc. Robot obavlja izviđačke zadatke, a istovremeno je koncipiran za ofanzivnu ulogu (naoružan je topovima, raketnim projektilima itd.). Kreće se samostalno ili teledirigovano. U oba slučaja njegovi vizuelni i audio sistemi reaguju u realnom vremenu. Može da patrolira na području za koje mu je obezbeđena posebna numerička karta. Neprijateljske ciljeve otkriva kako danju tako i noću. Reaguje zvučnim upozorenjem ili vatrom. U drugom slučaju može da posreduje čovek, povezan s robotom preko interne TV mreže.**

novne grupe. Oni za koje su napravljeni procesori pa se mogu rešavati na računarima (programski) i drugi što samo služe za opis sistema (deklarativni). Oni se moraju prvo prevesti na neki od jezika iz prve grupe da bi mogli da se izvrše.

Većina programskih jezika veštačke inteligencije pripada klasi visokih jezika, koji omogućavaju korisnicima da veću pažnju posvete deklarativnom ŠTA, to jest suštini

zadatka, nego takozvanom proceduralnom KAKO, odnosno načinu rešavanja. Drukčije rečeno, korisnici na manje ili više uopšten način opisuju zadatak, a inteligentnom računskom sistemu se prepušta da nađe jedno ili više rešenja. Na taj način moguće je rešavati probleme kakvi se do njihove pojave nisu mogli rešiti na kompjuteru (recimo, prelazak s jedne obale na druge ljudi i misionera, igranje šaha, hanojska kula...).

U slučaju proceduralnih jezika, računaru je neophodno davati naredbe tačno određenom redom. Kada bi neka naredba iz tog reda promenila mesto – program ne bi mogao da radi ili bi to činilo pogrešno.

Kod deklarativnih jezika, naprotiv, red uopšte nije bitan. Tako, na primer, ukoliko je program napisan na izbušenim karticama, pa se nekom nepažnjom one pomešaju – program će se ispravno izvršavati bez obzira na red kojim će se ponovo složiti.

Visoki programski jezici se odlikuju razumljivošću i izražajnošću. Glavni nedostaci su im veliki memorijski zahtevi (smatra se da računar ne bi smeo da ima manje od pola megabajta operativne memorije, mikrovezrije prilagođene za rad, na kućnim računaru zahtevaju pedesetak kilobajta) i sporo izvršavanje programa. Tako, na primer, isti zadatak će se najbrže izvršiti na jezicima koji imaju prevodioca (recimo, paskal), nešto sporije na onim sa interpretatorima (recimo, bejsik) a najsporije na nekom od jezika veštačke inteligencije. Ali, s obzirom na to da program napisan na tim jezicima radi više stvari, čak i one koje se ne traže – ova mana često postaje vrlina.

Programski jezici veštačke inteligencije čine jednu granu drveta svih mogućih viših programskih jezika (vidi šemu). Godine 1985. ona je po veličini odgovarala celokupnom drvetu iz 1970. i sastojala se iz više od sto različitih jezika. Razume se, samo mali broj je uspeo da perkoraci prag laboratorija u kojima je nastao. Po opštem mišljenju to su IPL, LISP, FORTH, SNOBOL, POP, PLANNER, MICROPLANNER, PREDLOG i MIKROPROLOG. Na























Moj mikro čitam zato što jedini donosi tekstove o sharpu MZ 700. U početku su prilozi o ovom kompjuteru bili retki, ali u zadnje vreme ih uopšte nema. Radi toga, u ime svih sharpovaca, molim vašega saradnika Duška Savića da nastavi da objavljuje članke o ovom kompjuteru i o temama, koje je najavio u ranijim brojevima, na primer, kako nagnati MZ 700 da piše ćirilicu, o menjanju ROM monitora, kako da se ostvari izmena banaka itd.

Nadam se da ćete nastaviti da objavljujete članke i programe za sharp.

**Tome Nikolovski**  
Skoplje

**Duško, piši!**

Uvek sam smatrao da je vaš list među vodećim (nije reč o cenama!) listovima za hekere. Ali, ne znam zašto nemate programe za commodore 16. Sad sam ga dobio i smatram da mu je bejsik super! Ima moćne naredbe (paint, box, loop until, auto renumber itd.) Interesuje me kakav ulaz koristi za džojstik (oznaka ulaza) i kako mogu naći pretvarač (ili napraviti) da bih mogao priključiti i obični (napr. kvikšot) džojstik (ili kako bih mogao prepraviti ulaz džojstika?). A interesuje me i gde bih mogao naći literaturu (može i na nemačkom ili engleskom). Koju disk jedinicu koristi? Vlasnici C 16/116, javite se!

Još nešto. Atari pravi samo igračke, možda dobre, ali, ipak, samo igračke. I čemu to da ima 520 K memorije? Neka mi se javi haker koji može iz »malog prsta« da ispiše bar 48 K u mašinicu!

**Laslo Juhas**  
23236 Novi Itebej  
P. Šandora 63

C 16/plus 4 koristi svojevrstan ulaz za džojstik, koji su razvili samo iz komercijalnih razloga. Commodore izrađuje palicu, koja je kompatibilna sa C 16 i potpuno na nivou. Dobija se na konsignaciji Commodora u nas (Konim-Maxi-market) a staje 31 marku plus carina.

Adapter za standardne palice za igru prodaje za 3 funte (poštarina

nije uračunata) Anirog Software. Oni imaju i palicu quickshot 2 s adapterom (11,99 funti + poštari-na) i modul za proširenje C 16 na 32 K (29 funti, poštarina uračunata).

Literature je mnogo, prevashodno na engleskom. Preporučujem Reference Guide for the C 16/Plus 4 (izdavač Commodore, cena 9,99 funti). Dobre knjige o mašinskom jeziku izdaja Melbourne House. Najveći izbor knjiga, softvera i hardvera u Britaniji nudi C 16/Plus 4 Centre.

C 16 bez ikakvih problema upotrebljava disketu jedinicu 1541 i jedinicu 1542, o kojoj se ništa ne čuje. U Konimu treba za 1541 platiti 634 DM plus carinu.

U pogledu »igračke« svako ima svoje mišljenje. (B. V.)

Redovito čitam vašu reviju i sve pohvale s moje strane. Javljam vam se jer me zanima da li su računari commodore C 16 i C 116 kompatibilni, odnosno da li se kazetofon za C 16 može koristiti i za c 116.

**Željko Bogojević**  
Rijeka

Jedina razlika je u tome da C 16 ima mehansku tastaturu, a C 116 onu s gubicama, koje su još gore nego kod spektruma (da, i to je moguće!).

Interesuje me zašto mi se taster na ZX spektrumu najednom pokvario. Kad ga pritisnem na ekranu se ne pojavljuje nikakav znak. Moram reći da tastere nisam preterano koristio za igranje. Postavio bih vam još nekoliko pitanja.

1. Da li se može popraviti tastatura ZX spektruma?

2. Gde mogu u nas, ili u inostranstvu, da kupim novu tastaturu, koliko staje i kako se montira?

3. Kako se montira tastatura ines?

**Boris Lorgjer**

Titovo Velenje

1. Položi spektrum na prednju stranu i odšrafij vijke na stažnoj. Okreni i pažljivo skini omotač. Izvuci trake membrane i pogledaj da li su na krajevima istrošene. Ako jesu, skрати ih za približno tri milimetra i očisti alkoholom. Isprobaj da li tastatura sada radi i sklopi računar.

2. Membransku tastaturu i druge delove za spektrum i komodor prodaje Video Vault. Tastatura (membrane keyboard) staje 4 funte, a poštarina nije uračunata.

3. Ines se montira prema uputstvima proizvođača.

Odavno čitam vaš list i smatram da je najbolji. Imate mnogo dobrih priloga... Obično ovakvim i sličnim rečima hekeri počinju svoja pisma redakciji. (Op. uredništva: Kako znate?) Nemam nikakav problem ili pitanje, želeo bih samo nešto da kažem o vašem listu.

Naručujem nekoliko listova s tematikom računarstva. Međutim, kad dobijem uredno otposlata broj MM, srce mi zaigra i najlepše mi je da sedem i na miru ga pročitam. Pošto je to naš najbolji časopis o kompjuterima, mislim da ga treba poboljšati.

1. Što se tiče rubrike Hardverski saveti, mislim da to nije za proseč-

U svojoj kancelariji često se okreće na stolici da bi iščepkao neki podatak ili neki boroj iz IBM PC AT, koji mu čuči iza leđa na velikom stolu. Na zadnjem sedištu limuzine kuca na Hjulit-Pakardovom priručnom računaru. Kod kuće, u krevetu, uzima prenosni računar pred sebe i proverava finansijske statistike... Ko je u pitanju? Poslovan čovek, menadžer? Ne! U Američkoj reviji Tajm tako je opisan Džon Sanana (John Sununu), 46-godišnji guverner savezne države Nju Hemšer, republikanski političar i tipični predstavnik državne administracije, kako bi se kod nas reklo.

Međutim, Džon Sanana je, ipak, nešto posebno. Na čuvenom koledžu MIT, gde je diplomirao za mašinskog inženjera naučio je da upotrebljava oruđe našeg vremena – računar. Nije ga ispustio iz ruku ni kad je postao funkcioner Republikanske stranke i kad je 1982. godine prvi put izabran za guvernera. Naprotiv, zaslugom računara u svojoj saveznoj državi napravio je red i prošle godine nasleđeni manjak od 21 milion dolara pretvorio u rekordni višak od 47,8 miliona dolara! Njegova administracija nije to postigla novim ili većim porezima. Guverner sa svojim osobljem neprestano crpe elektronske podatke o finansijama Nju Hempšera, poziva ih iz velikoga centralnog računara na ekrane personalnih računara i analizira ih programskim paketima kao što je Lotusov 1-2-3. Tako oni svakog trenutka znaju šta se događa s novcem i uvek mogu blagovremeno da reaguju. Prošle jeseni, recimo na, taj način utvrdili su da je kućno trenutak za akciju, pošto će se u državnu blagajnu sliti nešto manje novca od poreza na pivo – loše vreme je mnogo ranije oteralo turiste sa odmora kući, nego obično.

Zato nije nimalo čudno što je Džun Sanana veoma popularan i što so mu birači 1984. godine produžili mandat.

Uskoro ćemo i mi dobiti novu vladu, nove »guvernere«. Savezni mandator nagovešta da će beogradska ekipa ovog puta biti sastavljena od stručnjaka. Koliko će njih na stolu imati personalne računare? Plašimo se da će računari u kabinetima na najvišim vrhovima biti bele vrane kao što su žene u saveznim vrhovima... Da li će bar priprema materijala, potrebnog novoj vladi ako želi da usvoji hitne mere, imati računarsku podršku? Ili će se sudbonosne odluke ponovno usvajati »prema osećanju«, odnosno na osnovu pričljivog materijala koji olovkama i pisacim mašinama mukotrpno i sa zakašnjenjem pripremaju kohorte administrativnog osoblja u kancelarijama bez monitora, modema i printera?

Od uvoznika savremenih personalnih računara saznali smo, recimo, da je Slovenija kupila priličan broj njegovih mašina, a nijedna dosad nije prodata u Crnoj Gori... Nije reč o parama nego, jednostavno, o mentalitetu. Crna gora bi, na primer, takve računare mogla da upotrebljava za elastičnije i efikasnije priređivanje u turizmu. U razvijenijem zemljama, tako reći svaka veća hotelska recepcija i svaki veći kamp imaju računare. Čuveni francuski Klub Mediterana, koji ima svoje naselje po celom svetu, cirkulaciju gostiju i devize kontroliše i orijentiše najsavremenijim računarskim sistemom.

Ova izborna godina treba da bude prekretnica. Međutim, sama parola »oslonac iz sopstvene snage« danas nije dovoljna za pronalaženje izlaska iz krize. Kako za SIV Tako je i za čitavu Jugoslaviju neophodan, pre svega, veoma, veoma veliki spreadsheet... I ljudi koji će znati, kao američki guverner, da iz takvog tabelarnog pregleda izvuku prave podatke i donesu prave odluke.

KONIM (Konsignacija Commodore), Titova 38, 61000 Ljubljana  
MARKT & TECHNIK VERLAG, Hans-Pinsel-Strasse 2, D-8013 Haar bei München, BRD  
MELBOURNE HOUSE, 39 Milton Trading Estate, Abingdon, Oxon OX14 4 TD, UK

MODEM HOUSE, Iolanthe Drive Exeter, Devon EX4 9 EA, UK  
STEMARK ELEKTRONIK, Grazerstr. 35, Leibnitz (Lipnica), Austria

SUZY SOFT, Gruška 10, 41000 Zagreb

TANDATA, Albert Road North, Malvern, Worcs. WR14 2 TL, UK  
VIDEO VAULT, 140 High Str. West, Glossop, Derbyshire, UK  
VOBIS, Aberlestr. 3, D-8000, München, BRD

XENON, p. p. 60, 61110 Ljubljana

ZOTKS (Zveza Organizacij za tehničko kulturo Slovenije), Lepi pot 6, 61000 Ljubljana







**DOBRO JUTRO PROGRAMIRANJE**,  
kasetna za ZX spectrum.  
Autor: Damir Muraja.  
Izdavač: Suzy soft,  
Zagreb, 1985.  
Cena: 990 din.

## MATEVŽ KMET

**P**ored programa Ali Baba i Vruće letovanje koje smo ocenili u novembarskom broju MM, izdavač Suzy iz Zagreba izdao je i kasetu pod naslovom



»Dobro jutro programiranje«, namenjenu svima koji žele da nauče da pišu programe za svog ljubimca. Tako su se priključili opštoj borbi za računarsko opismenjivanje koja u našim revijama, knjigama i računarskim kasetama traje već pune dve godine. Na kaseti koja je izašla na slovenačkom i hrvatskosrpskom jeziku nalazi se pet programa napisanih u basicu. Oni su, po rečima izdavača, »napisani lako razumljivo«. Nijedan program uopšte nije zaštićen. Zato treba videti kako to izgleda...

Svi programi su igre što je za prosečnog mladog korisnika računara, posle poplave potpuno neupotrebljivih mega-listinga u nekim našim knjigama, pravo olakšanje. Pošto su sve igre napisane u basicu, naravno, spore su i po kvalitetu grafike ni u kom slučaju ne dostižu kvalitet inostranih igara koje se skoro besplatno mogu nabaviti kod našeg gusarskog lanca, mada postoji nada da će i najupornijim korisnicima palica za igranje jednom dojaditi uvek isti scenariji zvuka i demona pa će sami hteti nešto da naprave. Toga je svesan i izdavač.

Igre koje možemo pronaći na kaseti su sledeće:

**Cik Cak** – Igra je prilično neinteresantna, jer je u njoj računar samo tabla za igranje za kojoj igraju dva igrača. Autor bi mogao da uključi u program i mogućnost da igramo s računarom, jer je teško verovati da će nadobudni budući programer pozvati prijatelja da zajedno igraju nezanimljivu i sporu igru; radije će se prihvatiti flipera u nekom lokalitetu ili će otići kod suseda koji ima C-64.

**KRIVODAVI** – Arkadna igra u kojoj igrač mora da pokupi brojeve od 0 do 9. U tome ga ometaju zvezdice i oblaci.

**PAR NEPAR** – Još jedna varijanta hanojskih kula, mada i ovde računar, na žalost, ne razmišlja i igrom može da se bavi samo jedan igrač. Ako se autor već umorio da bi kupci ove kasete naučili da pišu igre u basicu (mada smatram da bi mogao da ih nauči nešto drugo, tako da bi na kaseti mogli da budu i neki ozbiljniji programi) onda bi morao da napiše bar igre u kojima je računar saigrač sa sopstvenom inteligencijom, a ne igračko pomagalo.

**PODMORNICE** – To je jedini program na kaseti koji valja istaći, mada će većina mladića brodove potapati za vreme nastave kada sa sobom neće imati računare. Program je lepo grafički opremljen, a s njim će biti zadovoljni i slavisti koji suviše ne cepidlače. Šteta je samo što igra nije takva kao što smo navikli iz detinjstva.

**POREZ** – Igra u kojoj iz niza uzastopnih celih brojeva uzimamo po jedan broj, a računar uzima sve brojeve koji ovaj broj mogu da podele. Ako broj nije deljiv sa brojevima koji su još ostali na spisku, ne smemo ga uzeti. Sve takve brojeve na kraju pokupi spectrum.

Nezanimljiva i programski suviše jednostavna igra koja, najverovatnije, ne bi bila objavljena ni u programskom dodatku MM, dok je dodatak još postojao.

Sta, dakle, reći na kraju? Kao što smo, na žalost, navikli jugoslovenski proizvođači ne smatraju za potrebno da se malo više potrudite i da tekstove daju na prevođenje onima koji ove stvari poznaju. Ako smatraju da je za to šteta vremena i novca, biće bolje da ostave programe u originalu, jer je original razumljiviji od prevoda (recimo na slovenačkom). I da me neko ne bi kritikovao što preterujem, napravio sam gramatičku statistiku slovenačke verzije koja je zaista poražavajuća: ispravno je samo 40 odsto rečenica u uputstvima i pratećem tekstu, a kad bi se ovog posla prihvatili pravi stručnjaci za jezik, verovatno bi malo ostalo od onoga kako je sada. Druga greška kasete

je u tome što je godište bar za dva broja suviše visoko. Kad je kod nas počela manija računarstva, slično izdanje bilo bi dobrodošlo, a sada kao i druge stvari, na žalost, tapka za vremenom...

**Jon Wedge: Računarski rečnik** – Vodič za kompjuterski žargon, Tehnička knjiga i Zavod za izdavanje udžbenika Beograd, 1985, 160 strana, 900 dinara.

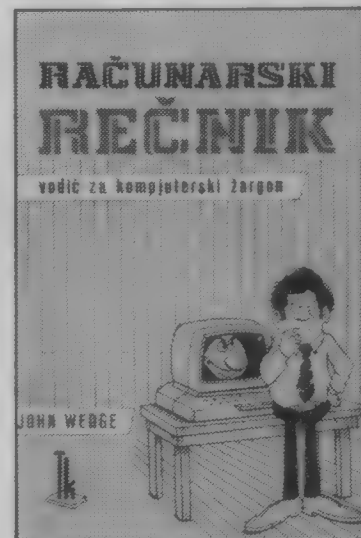
## ŽIGA TURK

**O**d istine ne može da se pobegne. Računari su tu, sve govori o njima. Vreme je da se i vi probudite iz srednjovekovne zaostalosti i uhvatite korak s vremenom. U stvari, nije ni važno da li šta znate o računarima ili ne. Jugoslavija se ionako odlučila da računare počne ozbiljnije uvoditi tek kada na scenu stupi peta generacija računara veštačke inteligencije koji će biti podesni za fultrotle.

Pa ipak, i na prijatelje i na poznanike ćete učiniti utisak ako u razgovoru budete upotrebljavali što više reči iz računarskog žargona. Recimo, da vaš želudac nije kompatibilan sa BIP pivom, da ste na ispitu ili kontrolki »kreširali«, da ste u zadatku iz srpskohrvatskoga imali nekoliko »bagova«...

Čak i ako vi sami i niste takav »puvator«, oko sebe ćete primetiti sve više ljudi koji govore u čudnom engleskosrpskohrvatskom jeziku. Zato vam je neophodan priručnik da naučite o čemu je reč.

Skoro da nema knjige o računarstvu koja na kraju ne daje mali rečnik računarskih izraza, tako da sam se malo čak i uplašio kad sam uzeo ovu knjigu u ruke, kako autor misli napuniti celu knjigu tom temom. Pa ipak, nekako je uspeo. Knjižica nije samo priručnik, nego se čak i simpatično čita, tako reći od A do Ž. Svaki pojam je objašnjen tako da ga razume običan čovek, a onaj koji o celoj stvari već ima nekog pojma, lepo se zabavlja dok čita. Gde je ikako moguće, autor spušta na zemlju računarstvo i kompjuteriste. Očigledno je rastao uz velike računare i zato je najčešća reč u knjizi



»sistemski analitičar«. I na to čovekove navikne.

**Kupite: zato što je ovo dosad najbolji i najzabavniji rečnik računarskih izraza.**

## IBM PC COMPATIBLE COMPUTERS

made in italy	BASE UNIT 256K RAM+MONITOR INTERFACE+PARALLEL INTERFACE WITH 1 DRIVE 360 K	1.493.100 Lit.	APPLE COMPUTERS ATARI - COMMODORE SINCLAIR - AMSTRAD
	SAME WITH TWO DRIVES	1.736.100 Lit.	
	SAME WITH 10 MB HARD-DISK	2.978.100 Lit.	
	SAME WITH 20 MB HARD-DISK	3.248.100 Lit.	
	kit kit kit kit		
	MOTHER-BOARD WITH 256 K RAM	405.000 Lit.	
	POWER SUPPLY	203.850 Lit.	
	CABINET	128.250 Lit.	
	FLOPPY DISK CONTROLLER	128.250 Lit.	
	DRIVE	243.000 Lit.	
CHERRY KEYBOARD	175.500 Lit.		

**ELCOM C.so ITALIA 149 GORICA – GORIZIA**  
0481/30909



**MSX-II... najbolja grafika za kućne računare!**

Laser MSX II je prvi računar nove MSX generacije koji se pojavio na tržištu. Stvar je prilično bolja od starog standarda, pa će se suštinski uspješnije boriti s amstradima i C-128. Naročito su poboljšali grafiku. Sada je dovoljno široka za 80 znakova u redu, pa čak i više. U načinu 256 x 212 za svaku tačku je na raspolaganju 256 boja. ■ u načinu 512 x 212 na raspolaganju je 16 boja. To je grubo rečeno jedanput bolje od QL i četiri puta tačnije kao, na primer, kod amstrada. Video memorija zauzima 128 K, a u njoj ima mesta za dve slike (54 K za jednu sliku). Ostali podaci 64 K RAM, 128 K video RAM, 48 K ROM. Hardver je sada suštinski, dakle, bolji, a ako za ovu generaciju MSX bude dovoljno programske opreme, može se razviti u neku vrstu amige za siromašne.

**Amstrad pripremio novi PCW**

Neposredno pred zaključenje redakcije čuli smo da će se u martu mesecu na tržištu pojaviti već peti Amstradov računar: model PCW 8512 – u biti proširena verzija uspešnog mikroračunara PCW 8256. Kažu da neće biti bitne razlike između modela, samo što će novajlija imati dodatnih 256 K u RAM-u. Zato će računari biti potpuno kompatibilni.

Uprkos svemu Amstrad ne name-rava da prestane proizvoditi prethodni model (kao što je bilo sa CPC 664 kad se pojavio model 6128). Ne treba ni očekivati da će stari model jako pojeftiniti. Predviđa se da će novi model biti oko 100 funti skuplji od prethodnika (oko 500 funti bez poreza na promet).

Za sada po svemu izgleda da će PCW 8512 biti jedini mikroračunar koji firma name-rava ove godine da ponudi tržištu. Možda će tek kasno u leto predstaviti i 16-bitnu mašinu koja će biti namenjena za poslovne svrhe i ciljaće na tržište na kom gazduje IBM PC.

**Bilans 1985: Sinkler još u vođstvu**

Prve računice pokazuju da je prodaja mikroračunarskog hardvera na

Ostrvu prošle godine tekla znatno drukčije nego što se celu godinu prognoziralo. Prema analizama dva specijalista za ispitivanje tržišta Sinkler je zadržao vođstvo (sa 35 ili 37 odstotaka celokupne prodaje u Velikoj Britaniji). Ocene se ne slažu s tim ko drži drugo mesto. Jedni tvrde da je Komodor vicešampion sa upola manje učešća nego što ga ima Sinkler, a drugi tvrde da je to Amstrad. Treće mesto se pridaje Ej-kornu.

Komodor i Ej-korn su se oslobodili velikih količina mašinic koje staju manje od 100 funti (plus/4, C 16, elektron). Ocene su zamagljene pre svega zato jer neki ubrajaju Amstradov PCW 8256 među kućne računare, a drugi ne.

Zanimljiva je i prognoza o tome šta bi trebalo da se u naredne dve godine zbiva na mikrotržištu. Prošle godine je na Ostrvu prodato 1,1 milion mikroračunara, što je bilo u stvari nazadovanje izraženo sa skoro 17 odsto u poređenju sa 1984. godinom. Ove godine se očekuje još manja prodaja (oko 750 hiljada), ali više zarade, jer će veći deo biti skuplji mikroračunari (atari 520 ST, amiga, C 128 i Amstradovi modeli). U toj prognozi za 1987. godinu se očekuje preporod kućnih računara pravljenih po standardu MSX.

**Activision i šestnaestobitnici**

Activision, jedna od vodećih softverskih kuća na području računarske rasonode, u januaru mesecu je u SAD predstavila nekoliko igara podešenih za kapacitetnije računare, ■ sada su se naslovi te vrste pojavili i na britanskom tržištu. Za atari 520 ST i Komodorovu amigu podešeni su poznati programi Hacker, Mindshadow i Music Studio (prvi će biti na raspolaganju i za Eplov mek). Jasno je da cene nisu za naše pirate: avanture staju po 24,95 funti, Music Studio 29,95 funti.

**Standardizacija računarske opreme**

Osamnaest vodećih američkih proizvođača računarske opreme – među njima DEC, Burroughs Corp. i AT&T – sklopilo je dogovor o osnivanju nekomercijalne organizacije koja treba da pripremi standarde i testove čime bi se u budućnosti omogućila najveća udružljivost računara. Organizacija, zvana corporation for Open Systems, imaće sedište u Vašingtonu, sopstveno redovno zaposleno osoblje i godišnji budžet od 8 do 10 miliona dolara, za koji će se brinuti potpisnici dogovora. Nastojanja za standardizaciju snažno podržavaju i zapadnoevropske vlade.

Prvi pokušaji da bi koncipirali međunarodni standard – zvani Open Systems Interconnection (OSI) – dopiru još u 1974. godinu. Ali, od sedam poglavlja koja bi trebalo da sadrži dokument, dosad su detaljno obrađena samo četiri. Stvar je utoliko komplikovanija, jer su u međuvremenu najveći proizvođači, naročito IBM, u okviru ideje o OSI razvili sopstvenu standardizaciju. Systems Network Architecture (SNA) »velikog plavog« je, doduše, koncipiran s namerom da poveže mašine IBM s njihovim »kompatibilnicima«, mada snažno konkuriše ideji o OSI, pa se treba pribojavati da će postati pravi međunarodni standard.

**Kamera povezana s personalnim računarom**

Canon je predstavio prvu komercijalnu kameru koja se može povezati s personalnim računarom. Namenjena je, pre svega, nekim specijalistima – na primer, lekarima i zubarima. Model se naziva T90, a na britanskom tržištu staje tačno 40 funti. Inače, elektronski sistem koji podešava rad kamere predstavlja najveće savršenstvo koje je dosad razvijeno kod Canona (njegovo »srce« sačinjavaju dva mikroprocesa-sora).

**Softverom protiv droge**

Prošle godine su vodeće softverske kuće kasetom Soft Aid sakupile 322 hiljade funti za poznati fond Bo-

ba Geldofa (pomoć za gladne u Etiopiji). Marta će biti u Velikoj Britaniji na prodaji nova kasete ove vrste – ovog puta namenjena borbi protiv narkomanije. Off the Hook (u doslovnom prevodu »skinuti s udice«) obuhvata deset najpopularnijih računarskih igara. Nadaju se da će ovim putem sakupiti oko 100 hiljada funti.

Saradnju je već obećalo devet vodećih kuća, među kojima Activision, Beyond, Elite, Melbourne House, Ocean, US Gold i Ultimate. Cena kasete biće 6,99 funti, a na raspolaganju biće verzije za spektum, C 64, BBC i Amstradove računare.

**Elektronika u pčelinjaku**

Pčelari dobro znaju kako je komplikovano gajenje matice i kako je teško i složeno kontrolisanje zbiivanja u košnici. Tri italijanska pronalazača – Italija je među vodećim svetskim izvoznicima genetski vrhunskih matice – koncipirali su računarske programe, pomoću kojih je moguće utvrditi kako je uspevalo rojenje, kakva je plodnost matice i kako se razvija podmladak. Eksperimentima su već potvrdili efikasnost programa (s njima je, između ostalog, moguće precizno odrediti broj pčela, blagovremeno i pravilno reagovati, kad računar upozori pčelara na smetnje). U Milanu pripremaju, na inicijativu revije Citta delle api i »pčelinju banku podataka« koja treba da poveže italijanske pčelare i da im omogući razmenu iskustava.



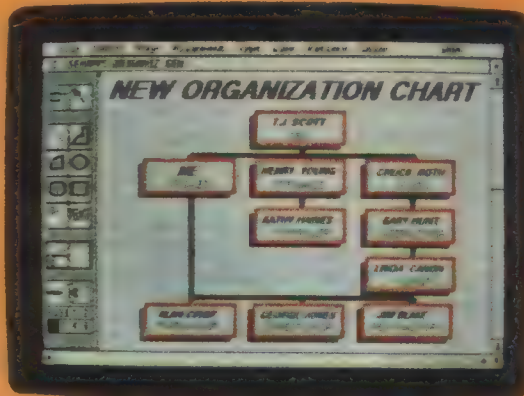
**Moj mikro u Americi**

Već smo pisali o mladim igračima tenisa koji mnogo obećavaju i koji su ime Mog mikra proneli širom Jugoslavije. Prvo na majicama, a sada i na trenirkama u Portoriku i SAD. Na snimku je Blaž Trupelj iz društva Partizan iz Medvoda kod Ljubljane sa svojim trenerom Dragom Kvasom na turniru u Majami Biču. Oni koji znaju engleski videće da su za tren prekršili naredbu sa table koja zabranjuje zaustavljanje i zadržavanje na stazi.

## Đode čoveku da skoči kroz prozor

Pre dve godine Epl je svojim mekom zario nož u srce svima onima koji misle da služenje računarnom treba da bude komplikovano i strano običnom smrtniku. Ljubazni korisnički interfejs uz kojega prevladavaju intuitivne operacije mišem, sada krči put i među personalne računare tipa IBM-PC. Prvi je svoj sistem završio Didžitel Riserč i o njegovim problemima možete da čitate u izveštaju iz Birmingema. S malim zakašnjenjem sada su na tržištu i MS-Windows firme Majkrosoft i vlastiti Top View firme IBM. Sva tri imaju mnogo sličnosti sa mekintošem, ali ima i razlika.

GEM smo prilično detaljno predstavili već prilikom testa 520 ST. Program Desktop je nešto poboljšan na IBM-PC, ali jedina primetna razlika je veći broj različitih ikona koje odgovaraju raznim programima. U principu se misli da GEM ne može da izvodi više stvari istovremeno, ali to nije baš tačno. Dvanaest programa iz menija DESK, koji je dostupan među bilo kojim drugim programima, radi istovremeno s drugim aplikacijama. Komunikacija s njima odvija se preko specijalnih linija za poruke. Miš, tasta-



... čita zajednička rutina koju povremeno moraju da zovu svi programi. Spolja je GEM još najviše od svih nalik na mekintoš, i po mišljenju recenzenata u stranoj štampi i najpregledniji i najpredusretljiviji i uz to i najbrži. Na žalost, sem poboljšanoga korisničkog interfejsa ne nudi baš mnogo. Više o poređenju s mekom reći ćemo drugi put kad budete čitali supertest o meku.

Majkrosoft je za IBM-PC i kompatibilce napisao operativni sistem, ali koji kasnije u mnogo čemu više nije odgovarao sve komplikovanim aplikacijama na računaru PC. Tako je uskočio veštiti rival Didžitel Riserč i ponudio DOS+, a malo kasnije i Concurrent DOS. Oba su bila

kompatibilna za MS-DOS, a onaj drugi je bio potpuno pravi multitasking operativni sistem. Majkrosoft je svojim MS Windows probao da ubije dve muve odjednom: da pripremi PC na to da radi više poslova istovremeno i pobrine se da se ljubaznije ponaša sa korisnicima. Bitna razlika između meka i GEM-a – koji svako odmah primećuje – jeste da se kod MS-Prozora (Windows) prozori nikad ne prekrivaju nego ih program uvek toliko smanji da ih nekako sve potrpa na ekran. OS bi tako trebalo da radi malo brže, jer otpadaju sva spora osveženja skrivenih i na vrh dovedenih prozora. MS-Windows je i multitasking operativni sistem i u principu može više

programa da radi istovremeno. Ali pokazalo se da je to za procesor 8088 suviše naporno i recenzenti savetuju da istovremeno radi samo neki programčić za kontrolu štampača... Operativni sistem u kom bi trebalo da više programa radi istovremeno nije ni tako jednostavno napisati, jer za to je potrebno nešto više od pukoga naizmeničnog dodeljivanja vremena procesora. Treba voditi računa i o pristupu štampaču, disketnim jedinicama i drugim elementima gde razni programi moraju svoj rad da usklade i ne pišu jedan preko drugoga. A tu i za Prozore počinju problemi i celokupan sistem postaje veoma nepouzdan i »krešibilan« (podložan krah). Maj-

## U Dubrovniku o veštačkoj inteligenciji

Primili smo prvi izveštaj o seminaru, o veštačkoj inteligenciji, koji će se od 1. do 6. septembra održati u dubrovačkom hotelu Palas. Pozvan je niz uglednih stručnjaka, među kojima i naš priznati naučnik dr Ivan Bratko, profesor ljubljanskog elektrotehničkog fakulteta. Dubrovnik će biti domaćin seminara o veštačkoj inteligenciji ove godine već peti put. Prethodne prijave treba poslati do 15. marta na adresu: Centar for Advanced Studies, P. O. Box 356, 11001 Beograd.

Posebna pažnja na ovogodišnjem seminaru biće posvećena veštačkoj inteligenciji u robotnici, a druge

centralne teme obuhvataju induktivno programiranje, bazu znanja i ekspertne sisteme, upotrebu veštačke inteligencije u medicini, logično programiranje i razumevanje prirodnih jezika.

## Iza kulisa sportskih simulacija

Priča o gambitu, koji je igrala kuća Ocean Software, već je poznata: kad je cela Velika Britanija navijala za desetobojca Daleya Thompsona, kod Oceana su već pripremali računarsku igricu, čiji je junak baš britanski olimpijac, a kada je Thompson u Los Anđelesu, u žestokom finišu, osvojio zlatnu medalju, Oce-

anovi softveristi su takođe ostvarili dobit – Daley Thompson's Decathlon je sa preko 200 hiljada prodatih primeraka postao jedan od britanskih bestselera svih vremena.

Mnoge softverske kuće su se odmah prihvatile istog recepta. Neke su se oslonile na slavna sportska imena sadašnjice (McGuigan, Bruno, Botham, Davis), druge su igrale na nekadašnje asove, kakav je bio, recimo, britanski fudbaler Bobi Carlton. Većina šampiona, naravno, ne poznaje računarsko, tako da se asovi samo »potpisuju« ispod nove igre, mada prosečan kupac smatra da slavni sportista neće pozajmiti svoje ime za svaku softversku krpariju. Ipak, postoje i izuzeci.

Bobi Carlton je angažovano saradivao kod koncipiranja igre Bobby

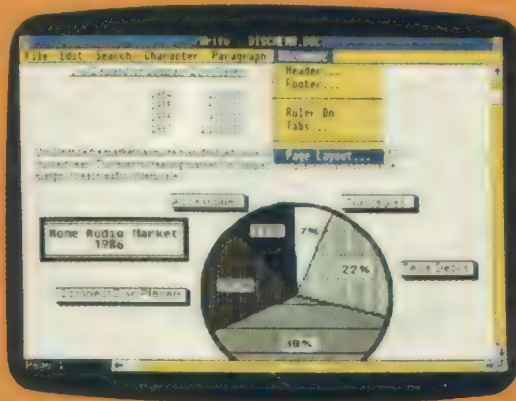
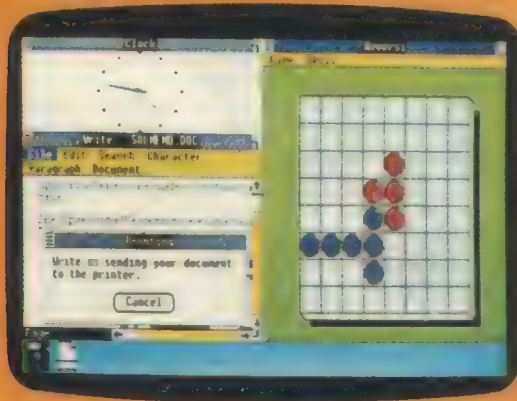
Charlton Soccer (BBC, electron, a ubrzo i za spektrum, amstrad i C 64). Slično je učinio i njegov brat Džek (igra Jack Charlton's Match Fishing). Jonah Barrington, as u sportu koji liči na tenis (squash) za računarsku igru je pored imena pozajmio i svoj glas, a Nick Faldo je učestvovao kod izdavanja knjižice s uputstvima o kladenju na konje.

Sportski asovi, naravno, svoja imena ne prodaju jeftino. Većina dobija od 5 do 7,5 odsto od zarade (kuća Ocean je zaslugom Thompsona zaradila više od milion funti). Daley Thompson je, naravno, izuzetak, jer prosečne sportske igre ne prelaze tiraž od 10 do 30 hiljada. Međutim, sportistima i u tom slučaju odlazi u džep po nekoliko hiljada funti. Harvey Smith koji je potpisao igru



## Ergonomija za programere

U razvijenim zemljama sve više ljudi odlazi kod lekara zbog bolova leđa. Uzrok je poznat: nepravilno držanje, naročito na poslu i kod kuće ispred TV ekrana, odnosno ispred računarskih monitora. Norvežanin Hans Christian Mengshoe je koncipirao potpuno drukčija sedišta za poslove ispred svih vrsta ekrana. Lično ističe da nije izmislio ništa revolucionarno, već da je posmatrao decu i Japance koji često »sede« – na kolenima... Sedišta, kakva već prodaju neke trgovine nameštaja u inostranstvu, moguće je nagnuti za 18 stepeni nadole, ili su koncipirana tako da se kolenima i donjim delom noge oslanjamo na posebno postolje. U Silicijumovoj dolini nova sedišta su već prihvaćena! Među vodećim proizvođačima je korporacija Hag, a naše fotografije pozajmili smo iz prospekta zapadnonemačke fabrike nameštaja Steifensand (8508 Wendelstein/Nürnberg).



*krosoft uverava da se to događa zato što firme nisu pisale programe kao što je red, nego su se služile »prljavim trikovima«. Prozori su inače kompatibilni sa lepim brojem već ranije napisanih programa (npr. RBASE 5000), ali navodno su veoma spori, relativno nepregledni i »krešibili«. Međutim, veoma su jeftini. Paket u kom su prozori i 13 programa staje 400 DM, što je neverovatno malo ako uzmemo u obzir da među programima ima sasvim ozbiljnih aplikacija kao što su MS-Write (koji je poznat i na meku) i MS-Paint.*

*Top View je konj za trku IBM-a, pa mu zato može biti da bude nešto malo manje ljubazan; ikona i pikto-*

*grama nema, jer su navodno korisnici njihovih računara pismeni i tako cela stvar još najviše podseća na Sidekick. A to znači i to da za Top View nisu potrebne grafičke kartice nego je dovoljan alfanumerički ekran. Program olakšava pre svega rad sa hard diskom i izbor po potprogramima. Top View zauzima mnogo memorije. Srećom omogućava da baferima na hard disku rade i duži programi. Uprkos tome što se spolja, za razliku od drugih programa, ne meša s drugima, ipak ne radi sa svim programima za IBM kompatibilce niti je kompatibilan sa svim kompatibilcima. što je čudno s obzirom na jednostavnost programa, ali razumljivo s obzirom na autora.*

*Zaista standardan i široko upotreban može da postane samo jedan od tri nova korisnička interfejsa. Na računarima AT, koji su brži i bolje prilagođeni načinu rada multitasking, MS-Windows ima lepe mogućnosti. Izgleda da je za obične PC primerniji GEM, ali borba će biti nemilosrdna i o ishodu će odlučiti nezavisni proizvođači programske opreme koji će povući s jednim ili drugim. Uspeh GEM-a je na svoj način povezan i sa 520 ST. Jedini od opisanih sistema je naime prilagođen i za Intelove i za Motoroline procesore. A to znači da je za seljenje programa GEM iz IBM-PC na ST i suprotno, potrebno samo prevodjenje drugim kompajlerom.*

Harvey Smith Showjumper (C 64, MSX), ne dobija proviziju. Međutim, plaća ga Sanyo, jedna od vodećih firmi koje se grčevito drže standarda MSX. Smith je takođe primer sportiste koji se »meša« u koncipiranje računarskih igara: utvrdio je, recimo, da konj preskače pogrešno prepreku i da bi na pravom takmičenju bio diskvalifikovan, pa je zato energično zahtevao od kuće Software Projects da napravi novu, pravilnu verziju. Za nagradu su mu poklonili računar sanyo (Ian Botham je slično zahtevao C 64, a Daley Thompson spektrom, dok većina drugih sportista kod kuće uopšte ne raspolaže računarom).

Poznajemo i primere kad su slavni sportisti u pozadini igre koja se, ipak, ne imenuje po njima (recimo Jeffrey Thompson, prvak sveta u karateu koji je nadahnuo igru The Way of the Exploding Fist).

## Prelomi u tri dimenzije

Više od deset američkih korporacija je poznati sistem CAD (računarski podržano oblikovanje) prilagodilo i za medicinske namene. Od sada će lekari moći na ekranu da posmatraju trodimenzionalne slike prelova ili moždanih tumora. Hirurzi će, recimo, pre operacije s računarom obaviti nekoliko »vežbi«, pa tek onda će se prihvatiti skalpela. CAD će se upotrebljavati, takođe, za oblikovanje i izradu veštačkih kostiju.

Vodeće korporacije na ovom području su Contour Medical Systems (Mountain View, Kalifornija) i Pho-

enix Data Systems (Albany, Njujork). Njihove uređaje već upotrebljavaju u medicinskom centru Stanfordskog univerziteta i na New York University. Kalifornijski sistem CAD, recimo, staje 175.000 dolara, a već se istakao kod zamene oštećenih delova lubanje – veštačkim delovima.

## Najslavniji »računarski kritičar« na svetu

Erick Sandberg-Diment nije stručnjak za računarstvo, ni ljubitelj hardvera i softvera, ali je ipak najce-

njeniji »računarski kritičar« na svetu. Dokaz: pored New York Timesa njegovu sedmičnu rubriku objavljuje 210 listova i revija na svim kontinentima! Zapravo je i otac »računarske kritike«, a i prvi »computer columnist« u istoriji (»računarski komentator«). O čudnim putevima, kojima je krenuo u svet računara, napisao je knjigu »Svi su se bavljali, kad sam prvi put seo pred računar«.

Erick, neuropsiholog po obrazovanju i pisac po profesiji, 1975. godine postao je novinar revije Kuća i vrt. Sa interesovanjem je posmatrao, doduše, porast oduševljenja

javnosti za kućne računare, ali se lično za njih nije zagrejavao. I danas ističe: »Većina programa je sasvim beskorisna. Zbog nekih troših vreme, umesto da ga uštediš. Drugi su glupi, umesto da bi bili pametni. Ukratko, uopšte ne verujem u kućne računare. Međutim, uprkos tome živim od toga da pričam o njima.« Zatim nastavlja: »Primitio sam da su ljudi u pionirskom periodu bili vrlo slabo informisani. Postojala je samo jedna značajna revija (Byte), mada je i nju znao da čita samo školovani računardžija.«

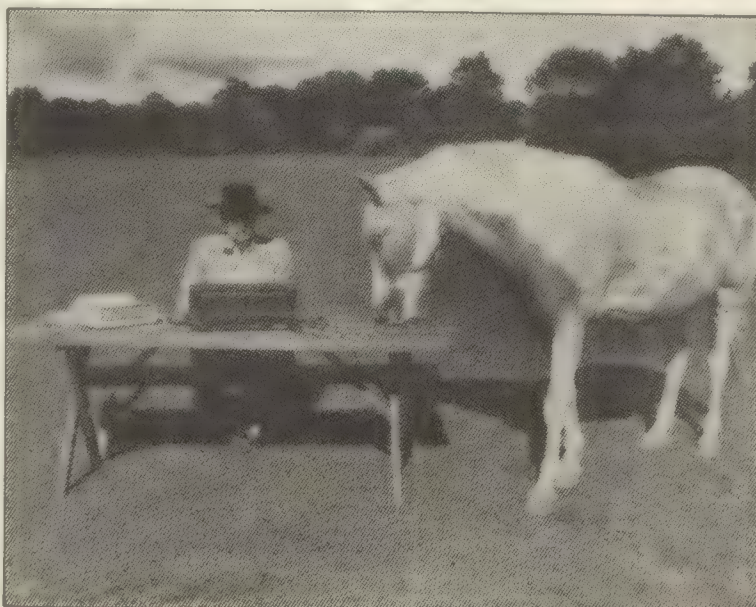
Erick je tada osnovao mesečnik ROM – sa tiražom od 25.000 prime-raka – i popularno, sa mnogo humora pisao o računarima. Međutim, oglasila je bilo malo, jer su prvih godina firme propadale jedna za drugom i Sandberg-Diment je mesečnik ponudio novinskom imperiju, u kome je i New York Times. Odgovor: »Koga uopšte interesuju računari? To nije roba budućnosti.« To se dogodilo 1978. godine... Erick je posle deset brojeva morao da pre-stane. Povukao se na selo i kupio imanje. Svoj prvi i jedini računar zamenio je za razboj.

1982: IBM je porinuo svoj PC. Erick je opet pisao o ružama, imao je četiri konja, tri krave i puno dvorište kokoši. Za računare se brinuo kao za prošlogodišnji sneg, a onda su se njega setili u New York Timesu i ponudili mu samostalnu rubriku o personalnim i kućnim računarima... Erick je postao ono, što danes jeste.

Dva puta sedmično sa svog poljoprivrednog imanja šalje u velegrad materijal koji još piše hemijskom olovkom, mada ga posle toga uređuje na applu 2 e. Utorakom je rubrika posvećena kućnim računarima: većinom softveru, drugo su hardver i opšta tematika, na primer veštačka inteligencija. Nedeljom je na redu »executive computers«, poslovni, odnosno personalni računari.

Svako popodne pošta dotera na imanje u Connecticutu pun kombi hardvera i softvera. »Svakog trenutka se u mojoj kući može naći opreme za oko 40 hiljada dolara«, ističe Erick koji opremu za testiranje dosledno vraća proizvođačima, jer želi da sačuva potpunu samostalnost. Uprkos svemu, neke firme žele da ga lepo ili grubo angažuju za sebe, mada Erick i New York Times ddbacuju sve »novogodišnje poklone«.

Za Sandberg-Dimenta ovaj poziv je neke vrste igre. »Nisam stručnjak, već jednostavno korisnik. Najveće probleme stvara mi želja da sačuvam početnički i jednostavan način ocenjivanja«. Erik zato testiranje računara i programa često poverava svojoj deci, od deset do 14 godina. Njegova merila su jednostavna upotreba, razumljivost priručnika i cena. O tome, kakav uticaj imaju njegove ocene na proizvođače i tržište, teško je govoriti. Oštro je kritikovao, recimo, program Micro-cook Book jer je, navodno, »sasvim nepotreban«. Međutim, računarski kuvarski recepti, skriveni ispod ovog naslova, uprkos svemu, postali su jedan od američkih softverskih bestslera prošle godine.



## Monty on the Run

Tip: arkadna igra

Racunar: spektrum 48 k,

komodor, E4, amstrad

Cena: 7.95, 9.95, 8.95 funti

Izdavac: Gremlin Graphics

Alpha House, 10, Carver

Street, Sheffield S1 4FS

Rezime: jedinih 15 min

nastavak Monty Mole

Ocena: 7/9

### MATIC KRAGELJ

Svi sasvim sigurno poznajete programsku kuću GREMLIN GRAPHICS, jer je već izdala solidan broj programa. Prvi je bio nama dobro poznat Monty mole, a zatim su usledili još i njegovi nastavci; Great escape i Sam Stoat koji ni približno niso onako dobri kao njihov prethodnik. MONTY ON THE RUN jedino je zaista pravi nastavak Monty mola, mada je to za neke već Monty mole 4. Ako vam se dopao prvi Monty mole, onda će vam se ovaj još više ili bar jednako dopasti. Program se odlikuje vanrednom grafikom (atributi se skoro i ne mogu primetiti), mekim pomeranjem figurica i prilično smišljeno koncipovanim scenarijem. Jedina loša strana igre je zvuk kojeg skoro nema, ili ga ima sasvim malo. Možemo da igramo tastaturom, Kemstonovim ili Interface II interfejsom, gde igrica deluje automatski s onim interfejsom koji je priključen. Ako namera-vaš da igras tastaturom, onda upotrebljavaj »Q« za levo, a »W« za des-

no, »Y«-»P« za gore, »INTER«-»H« za dole i »B«-»SPACE« za skok.

Igra ima 49 soba kroz koje se ne može lako proći. Pri tom treba pokupiti sve predmete rasute po sobama. Ukoliko predmete ne budete skupljali, u nekim sobama će zapeti pa nećete moći dalje, jer će pred vama stajati zid ili neka druga prepreka. Veoma je važno koje ćete predmete odabrati pre nego što počnete da igrate (biramo ih pod opcijom 1). Treba odabrati pet od dvadeset jednog predmeta jer, inače, nećete videti šta će se dogoditi na kraju. Kako utvrditi koji su predmeti pravi? Neke ću vam ja reći, a ostale ćete sami morati da pronađete. Ako negde zapne, tako da ne možete dalje, uprkos tom što ste pokupili sve predmete u sobama, onda to znači da u početku niste pokupili prave predmete, pa zato sasvim mirno možete da počnete iz početka (pritiskom na BREAK). Predmeti koji su pouzdano pravi: pasoš, konopac i gas maska, a ostala dva pronađite sami.

U samoj igri najzabavniji su »teleporti« koji vas vraćaju nekoliko soba unazad (na karti je to označeno isprekidanom strelicom). To često

dobro dođe, ali najčešće zbog toga gubimo nerve. Na sreću su samo četiri, a svaki je za nijansu teže prelazan od prethodnog. Pale se u više različitih boja i samo kroz jednu nijansu je mogućan prolaz. Prolaz je uvek moguć bez obzira na to što će vam se ponekad učiniti da se ne može proći, tako da ćete biti ljuti na jednu »dugu«. Za utehu reći ću vam da sam i po pedeset puta bezuspešno pokušavao da prođem. Može se dogoditi da uspete u prvom pokušaju ili... Smatram da smo dovoljno rekli i sa reči treba preći na posao.

Uzmite metalni novčić u prvoj sobi, zatim krenite levo i dole. Pokupite sve predmete i opet levo, gde ćete pokupiti sve sem predmeta koji je krajnje levo (ako imate suviše života, možete da pokupite i taj predmet). Vratite se nazad istim putem u drugu sobu. Tu je lift, mada tako ne izgleda. Skočite u lift, vozite se do vrha, skočite u levo i idite jedinim mogućim putem, dok ne dođete do prvog teleporta. Izbegnite ga i idite desno do kraja, zatim dole i konopcem naviše. Usput pokupite slatkiš, krenite levo do medveda (uzmite ga pa ćete videti šta će se dogoditi), pokupite metalni novac, vratite se teleportu i skočite u njega. Zatim krenite dole i levo, preskočite lift (ako ste hrabri ući ćete u njega), krenite dole i do kraja levo (pri tom preskočite još jedan lift), pokupite metalni novac i vratite se do lifta. Uđite u njega (hrabro), pokupite sve i krenite levo, do kraja. Puzajte do dole i idite do sobe gde se nalazi slatkiš. Pojedite ga kako znate i umete i spustite se niz konopac dole (na levoj strani sobe). Krenite levo i zaleтите se u teleport. Pokupite metalni novac i prsten i krenite nazad do teleporta. Probite se kroz teleport, pokupite slatkiš (time rušite zid) i idite levo, a zatim po krajnje levoj cevi gore i levo do spreja. Pokupite ga, krenite desno, pokupite metalni novac koji je gore, još jednom desno i gore. Zatim puzite po

donoj cevi levo do kraja, a potom dole i levo. Sada biste morali da budete kod trećeg teleporta. Dozvolite da vas teleport prebaci u gornju sobu, tamo pokupite ručicu (time se soba, u kojoj je teleport, malo izmenila i postala prolazna), idite dole i opet do teleporta. Ovog puta moraćete da se probijete, što će vam verovatno stvoriti manje ali veće probleme. Kad se najzad probijete, doći ćete u sobu koja ima izlaz samo gore. Ukoliko ne možete na bilo koji način da se popnete gore, onda ste u početku odabrali pogrešni predmet. Sada ni suze neće pomoći, tako da treba pritisnuti na »BRE-AK«. No, recimo da to nije bilo potrebno učiniti, pa zato krenite naviše do kraja i odmah kad budete mogli skrenite levo. Usput skoknite po metalni novac koji se nalazi dole desno i onda se popnite gore do vrha gde ćete pokupiti kantu sa benzinom. Opet se spustite dole i idite levo odmah kad to bude moguće i zatim opet levo. Da li ste se već nekad vozili Sinklarovim C-5? Ne? Ovde vam se pruža prilika. Vozite se dok ide, a onda krenite levo i bićete na liniji koja će vas, ako budete malo spretni, odvesti na slobodu. Krenite u potpalublje i levo. Ne, opet teleport! Međutim, ovaj je poslednji. Brzo uskačete u njega i selite se dve sobe desno, uzimate kolač i metalni novac, vraćate se nazad do teleporta (ovog puta treba proći kroz njega), levo, pokupite ključić, idete nazad i gore. Penjite se po cevi do police, skočite levo u sobu, nastavite put do kolača, pojedite ga i vratite se tamo gde se može penjati naviše. Učinite to i ostaće vam samo još jedna soba na levoj strani. Tamo se nalazi svetleći kvadratić u koji treba skočiti (ako ispred ovog kvadrata neko stoji i bulji u vas otvorenih usta, onda brzo pritisnite »BRE-AK«, jer vam nedostaje još poslednji predmet) i videćete i poslednju (49) sobu, a sa njom i krajnji efekat.

A sada još recept za beskonačni život:





Otkucajte »LOAD« i pokrenite kasetofon. Sačekajte da se nacrtala slika, zatim zaustavite kasetofon, isključite i opet uključite računar i otkucajte sledeći program:

```
10 FOR N = 16384 TO 16414
20 READ A : POKE. N. A
30 NEXT N
40 DATA 49, 32, 78, 55, 62, 255,
221, 33, 0, 91, 17, 0, 165, 205, 86, 5,
175, 50, 155, 135, 62, 24, 50, 156,
135, 49, 255, 95, 195, 99, 169
50 RANDOMIZE USR 16384
```

Otkucajte RUN i pokrenite kasetofon. Sada biste morali da imate beskonačni broj života.

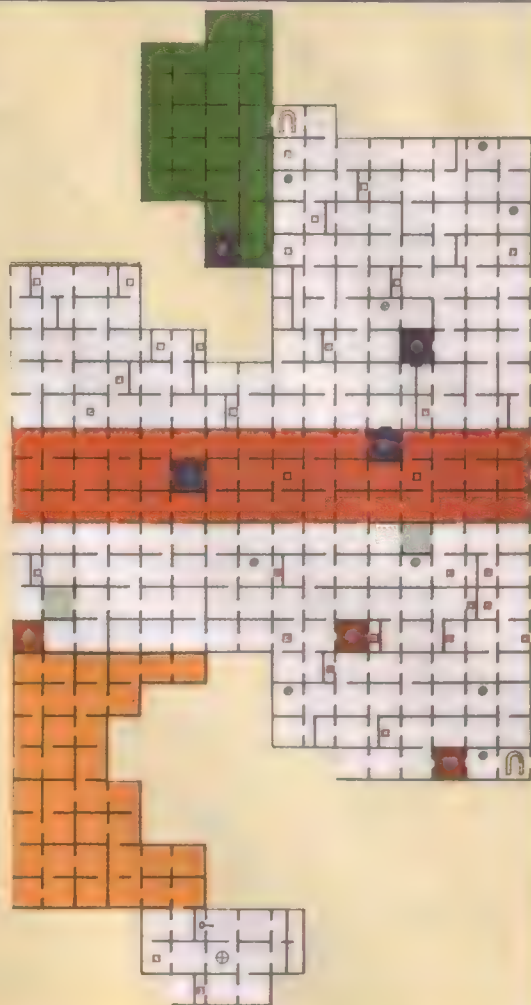
**Pažnja!** Ovaj postupak za povećanje broja života deluje samo na onoj verziji Montyja kod koje se u početku pojavljuje natpis »PROTECTION REMOVED by SATANSOFT«. Ovu verziju, verovatno, upotrebljava većina, a ako imate već »preCCRTanu« verziju igre, možete da upotrebite i POKE 34715,0 i POKE 34716,24.

## Robin of the Wood

Tip: akciona avantura  
 Računar: spektum 48 K, komodor 64  
 Format: kaset  
 Cena: 9.95 funti  
 Izdavač: Odin Computer Graphics  
 Rezime: Robih Hud u akciji  
 Ocena: 7/9

### Legenda

Karta je u obliku valjka (ako izađeš desno, pojavljuješ se na levoj strani karte i obrnuto).  
 Narandžasta polja: grad. Zelena polja: zatvor. Crvena polja: tu su divlji vepovi. Ljubičasti kvadratići: startna mesta. Sivi kvadratići: koliba pustinjaka. Smeđa polja: mudrac - Ent (stablo). Crveni kvadratići: predmet. Zeleni kružići: vile. Naopako okrenuti »U«: vrata. Precrtan kružić: tu te prebacuje vila. Dvostruka linija: gradske zidine.



### ANDI ETEROVIĆ LEON GRABENŠEK

**N**edavno smo bili svedoci rođenja nove softverske kuće koja se neočekivano proslavila već

svojim prvim programom Nodes of Yesod. I Robin of the Wood, najnovija igra Odin Computer Graphics, grafički je izoštrena do najmanjih detalja. Zato ima nekoliko problema s atributima, mada ovo može da primeti samo pažljivi igrač kome igra više nije potpuno nepoznata. Atmosfera je izvanredna — u igru se veoma uživljavaš. Boje su lepo raspoređene, okolina je živopisna. Osobe se meko pokreću i dobro su animirane.

Zaplet je klasičan: notingemski šerif je na tajanstveni način prisvojio srebrnu strelicu, simbol slobode i mira za Sase. Nagovestio je da će organizovati veliko streličarsko takmičenje u svom gradu, a nagrada za najboljeg je, naravno, srebrna strelica. Šerif zna da će Robin Hud pokušati sve, samo da vrati Sasima simbol slobode. U čitavoj okolini organizovao je straže koje treba da ga uhvate, kako bi mu sprečio nastup.

Naravno, ti si Robin. Pre nego što se probiješ do šerifovog grada, moraš da obaviš niz zadataka u šumi. Mudrac Ent (s mahovinom zaraslo stablo) čuva tvoj luk, mač i tri čarobne strelice. Za svako od ova tri oružja mudracu moraš da daš tri kese zlata. Zlato je vlasništvo lakomog biskupa koji u pratnji dva ratnika šeta po šumi. Potrebna je mala borba da bi se biskup uplašio i da ti preda dve kese zlata.

Svuda gmižu normanski ratnici koji su naoružani lukovima. Za borbu s njima u početku imaš samo







zuje količinu i cijenu artikala koje možete kupiti na tom planetu.

Prije nego što se odlučite za kupovinu pogledajte karakteristike planeta na kojem se nalazite (tipka 6). Ako je planet poljoprivrednog karaktera, na njemu se najviše isplati kupovati poljoprivredne prerađevine jer su tu jeftine, dok su u visokorazvijenim i urbanim svjetovima (u skladu s ovozemaljskim zakonima) vrlo skupe. Dakle, pritisnite 1 i kupite nešto. Količina kupljenih artikala je ograničena vašim brojem jedinica kredita koji na početku iznosi 100, i nosivošću samog broda – najviše 35 tona robe. Pritiskom na tipku 3 dobivate pregled opreme za brod, koju taj planet nudi. Sam pogled na cijene je dovoljan. Da biste poboljšali naoružanje i opremu broda, očigledno treba prionuti na posao.

Pošto ste nešto kupili, treba to što bolje prodati. Pritisnite br. 5 i odaberite planet na koji želite putovati. Prije nego poletite možete pogledati njegove karakteristike. Palicom za igru pomaknite križić sa sredine sustava na odabrani planet i tipkom 6 pogledajte karakteristike. Nakon što konačno odlučite kamo ćete putovati, pritisnite slovo F i napišite ime planeta. Polijecete sa F1 dok F2, F3 i F4 služe da biste se tokom leta mogli osvrnuti oko sebe. Na radaru pronađete planet i usmjerite brod prema njemu. Sada predstoji najteži trenutak u čitavoj igri – slijetanje.

Slijecete tako da na planetu pronađete pravokutan otvor i prođete kroz njega. Otvor je vrlo uzak, planet rotira oko svoje osi i potrebno je dosta vježbe i razbijanja da biste uspjeli. Ako zaradite dovoljno kredita, možete kupiti Docking Computer koji aktivirate pritiskom na slovo C i on vas sigurno spusti na planet. Dok traje spuštanje, ne možete upravljati brodom, pa ste nemoćni pred eventualnim napadačima. Preporučujem da ručno pronađete planet i da mu se približite, pa tek onda uključite Docking Computer koji vas prisiljava da uživate u muzici i trodimenzionalnoj grafici dok on obavi posao.

Ako sretnete neki brodu blizini planeta, ne otvarajte odmah vatru na njega. Možda su to lovci na ucjene koji vas neće dirati ako ne prevozite robove ili narkotike. No ako letite u blizini svjetova u kojima vlada anarhija, velike su šanse da vas napadnu svemirski gusari. U takvim slučajevima možete se dati u bijeg u okrilje planeta (kukavica) ili započnete svemirski rat. Ako se odlučite za drugu varijantu, moći ćete uživati u brzom trodimenzionalnoj grafici i izvanrednim zvučnim efektima.

Pucati po neprijatelju možete na više načina. Ako ga uhvatite na nišan i slijedite, najbolje je da ga izrešetate laserima. Ako situacija isuviše zagusti, upotrijebite Commodore taster kojim aktivirate energetska bombu za uništavanje svega živog u blizini. Postoji i treći način: pritiskom na T aktivirate raketu, dovedete neprijatelja na našin, i nakon što čujete beep pritisnite M i ispalite raketu koja slijedi protivnika. I neprijatelj može na vas poslati projektil, no vi ga možete uništiti pritiskom na slovo E.

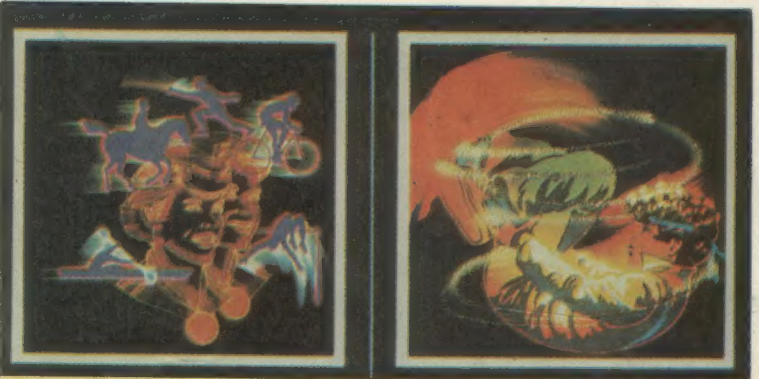
Ako vi izvučete tanji kraj, možete se spasiti budete li budno motrili na

pokazivače energije (donji desni dio ekrana), pa kada se približe nuli pritisnite strelicu i bit ćete izbačeni iz matičnog broda u spasonosnoj kapsuli. Tim činom gubite sav tovar koji ste nosili.

Da biste mogli prodavati pritiskom na tipku 2 izvan kruga koji označava vaš domet, morate koristiti Hyperspace System. Prvo na karti (tipka 5) odaberete planet koji nakon korišćenja Hyperspace Systema postaje centar kruga. Pomicanjem joysticka dovedete križić na planet te uzletite i pritisnete slovo H. Hyperspace System vas prebaci u blizinu planeta, a vi sami trebate pronaći stanicu (bijeli prazan krug). Kad je pronađete, a ona je najčešće dosta daleko od broda, pritisnite J koji vas približi stanici. Da biste stigli do samog planeta, slijecete na već opisan način. Ako ne koristite Docking computer, brzinu leta možete povećati sa space a smanjiti sa?. Budući da ta procedura dosta dugo traje i time ste izloženi napadima neprijateljskih brodova, u ovom dijelu misije budite posebno oprezni.

Elite je program koji svakako treba imati. Ali smatram da je on za prosječnog igrača isuviše težak ako se ne koriste određene pogodnosti kao npr. Docking Computer. Da bismo to mogli koristiti, moramo i platiti (Docking Computer košta 1.000), ali postoji i drugo rješenje. Na samom početku postavlja se pitanje Load New Commander (Y/N). Ako imate kratak program koji nadopunjuje ELITE, pritisnite Y i učitajte ga. Umjesto 100 jedinica dobijete 10.000 jedinica kredita. Tim kapitalom možete dobro opremiti brod i lakše postići cilj igre koji je teško opisati, jer zavisi od karaktera igrača. Neki su u duši ratnici, teže opasnosti, pa će vječno ratovati ali i malo zaraditi, dok drugi vole mirniji život pa će trgovati i zarađivati na pošten način.

Svi koji su zainteresirani za dodatni program za 10.000 kredita neka se jave radi dogovora o razmjeni na adresu: Damir Bočkal, Turnišće 109, 41282 Konjšćina.



## Prvih 10 Mog mikra

(-)	1. Commando	Elite	spec. 48	150
(1.)	2. Match Point	Psion	spec. 48	78
(-)	3. Pentagram	Ultimate	spec. 48	45
(3.)	4. Sorcery	Virgin	C 64	42
(-)	5. Thro' the Wall	Psion	spec. 48	36
(2.)	6. Spy vs. Spy	First Star	spec. 48	30
(-)	7. Witch's Cauldron	Mikro-Gen	spec. 48	30
(9.)	8. Ghostbusters	Activision	C 64	18
(8.)	9. D. T.'s Supertest	Ocean	spec. 48	17
(5.)	10. Match Day	Ocean	spec. 48	16

Poslali ste nam 624 glasačka listića. Najavljujemo da će ih sledećeg meseca biti mnogo manje...

Prvu nagradu, kabl za povezivanje C-64 ili C 128 i monitora poklanja Hardware servis, Verje 31 a, 61215 Medvode, tel. (061) 612-548. Izvučen je: **Tomislav Stojanov, Josipa Grande 10, 41260 Sesvete – Zagreb.**

Druga nagrada je knjiga Spektrum priručnik, poklon Mikro knjige (p. p. 75, 11090 Rakovica, Beograd: na toj adresi možete da poručite i knjigu Commodore za sva vremena). Nagradu je dobio: **Tadej Marinko, Simončičeva 8, 61231 Črnuče.**

Treću nagradu, knjigu Freda D'Ignazija Uvod u kompjutere dobija: **Saša Radojković, 3. oktobra 166, 19210 Bor.**

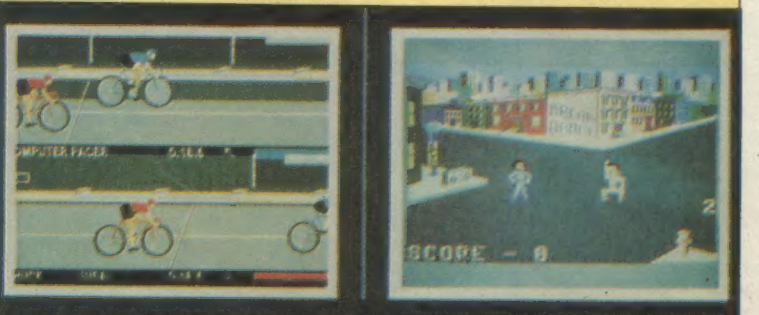
Četvrtu i petu nagradu, po jednu kasetu s igrama dobili:

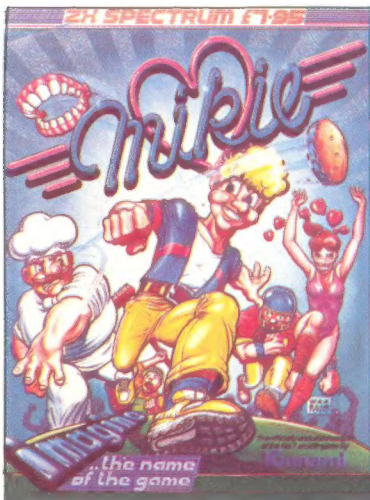
**Miroslav Dorča, Jarmočna 17, 21470 Bački Petrovac i Željko Novaković, Maršala Tita 99, 74000 Dobojo.**

Sada nešto o napomeni da će sledeći mesec biti manje glasačkih listića, Raduje nas da je posle beskrajnih meseci s prvog mesta iščezla igra Match Point. Već u prvom napadu pobedio ju je Commando, kojemu je skoro za petama još sveži Pentagram.

S druge strane smo se pošteno uzrujali da se neko opet ruga: jedan jedini čitalac je doterao na lestvicu program Thro' the Wall. Komodorcima želim da kažemo da je to igra stara skoro četiri godine s demonstracione kasete za ZX spektrum, a njoj treba maljem i kuglom izbijati cigle iz zida. Takvih šala je nama i brojnim čitaocima već dosta, prvi i poslednji put smo im se nasmejali pre tri meseca. Zato od budućeg broja Mog mikra važi pravilo: **jedan čitalac – jedan glas.**

Preko telefona i u pismima đaci osnovnih škola nam stalno nude opis sadašnjeg pobednika. Moramo svih da razočaramo. Commando, Rambo i drugi kroloci neće plašiti u rubrici Igre. Ne podržavamo nijedan program koji ubijanjem tačno iscrtanih neprijatelja izaziva samo sadizam i dejstvuje direktno nevaspitano. Uostalom: američkoj vojsci je ponuđeno da filmom Rambo II, gde Silvester Stalone u glavnoj ulozi likvidira na stotine vijetnamskih i sovjetskih vojnika, privlači u svoje redove profesionalne regrute. Pentagram je odbio ponudu...





## Mikie

**Tip:** akciona igra  
**Računar:** spektrum 48 K, komodor 64  
**Format:** kaset/disketa  
**Cena:** 7,95/12,95 funti  
**Izdavač:** Imagine-Konami  
**Rezime:** Pokupi srca i zagri svoju dragu!  
**Ocjena:** 8/10

### DRAGOMIR GOJKOVIĆ

**T**ema igre je stara, ali grafika, zvuk, animacija i fantastično izvođenje programa učinili su svoje. Već pri naslovnom ekranu (važi samo za spektrum) iznenađuje novi način učitavanja. Kada učitaš program, pred tobom se pojavljuje standardni meni pomoću kojeg možeš da odabereš tastere ili palicu kojom želiš da igraš. U isto vreme spektrum počinje da svira poznatu pesmu Bitlsa »A Hard Day's Night«: na jednom kanalu je melodija, a na drugom ritam. Mislim da bolju muziku na spektrumu ima jedino Robin od the Wood.

U igri ima ukupno pet nivoa, ali i nekoliko hodnika koji vode od vrata do vrata. Pođimo redom po nivojima!

**1. Classroom (učionica):** u ovom nivou počinješ igru. Sediš na jednoj od 8 mogućih klupa. Cilj ti je da pokupiš svih 5 srca koja se nalaze ispod 5 klupa. To ćeš uraditi tako što ćeš isterati onog koji sedi za klupom pod kojom je srce. Kad pritisneš smer kretanja i pucanje zajedno, videćeš smešnu situaciju: tvoj junak Mikie donjim delom tela isteruje sa klupe onoga koji je tu sedeo i zauzima njegovo mesto. Naravno, sve bi ovo bilo lako da te ne juri profesor koji samo čeka da ustaneš i da nešto pokušaš da uradiš. Sem toga, može i da te gađa svojom zubnom protezom! Do sada smo imali priliku da ginemo od protivnikovih bombi, metaka, noževa, udaraca, ali od proteze još nismo... Kada skupiš svih 5 srca, u gornjem delu ekrana će se pojaviti ceo natpis OPEN! i ti ćeš moći da prođeš kroz vrata na kojima flešuje natpis OUT. Tako prelaziš u sledeći nivo.

**2. Locker Room (garderoba):** u ovoj sobi se nalaze video igre koje treba da odigraš i tako skupiš određeni broj srca da bi mogao da ispišeš natpis GET OUT! Stani ispred video igre i okrenut licem prema njoj pritisni pucanje. Broj srca na ekranu video igre će se smanjiti za jedan. Ako to ponoviš tri puta, dobićeš jedno srce. U ovom nivou te jure trojica: profesor iz prošlog nivoa

(jer si mu pobjegao sa časa), kuvar i čistač. Sve su to nastrani tipovi i imaju jednu slabost, košarku. Važna stvar su i tri košare u ovom nivou. Iz

njih možeš da uzmeš loptu i baciš je nekom od ove trojice. Oni će biti toliko sretni što imaju loptu u rukama, da će (za neko vreme) zaboraviti da te jure. Kada skupiš sva srca, prelaziš u sledeći nivo kroz vrata na kojima flešuje natpis OUT.

**3. Canteen (trpezarija):** tu treba da pokupiš srca koja su razsuta između stolova i tri srca na središnjem stolu. Cilj ti je da ispišeš HOLD ON!. I ovde te jure trojica tipova – profesor i dvojica kuvara. Kao što verovatno znaš, najveća slabost kuvara je hrana. Zato su u ovom nivou za tebe važne konzerve odakle možeš da uzmeš pečeno pile i baciš ga najbližem kuvaru. On će se toliko zabavati klopom (takođe neko vreme) da ćeš mirno moći da obavljáš svoj posao.

**4. Gym (gimnastička dvorana):** ovde devojke uvežbavaju igre. Treba da pokupiš srca koja su razasuta između njih i da složiš natpis I DIG YOU!. Profesionalni smetači u ovom

delu su profesor i devojke. Od profesora gubiš život, dok se od poljubaca devojaka samo malo ti »izgubiš«. Jedan od lakših nivoa. Kroz vrata prelaziš u sledeći nivo.

**5. Schoolyard (školsko dvorište):** treba da pokupiš sva srca, a potom padaš u zagrljaj svoje drage koja čeka da popuniš natpis MY DEAR!. Tada čuješ i nekoliko sočnih poljubaca. Čuvaj se trojice čistača!

Posle ovih nivoa igra počinje iz početka, samo je brža, teža i ima više predmeta za skupljanje. Ukoliko ti nešto nije jasno, nazovi me na tel. (011) 4861758.

### GORAN PAVLETIĆ

**P**oslednjih smo meseci bili svjedoci rađanja nekoliko boksakških simulacija uglavnom osrednje kvalitete. No, programeri tvrtke Activision lansirali su na već zatrpáno tržište najbolju simulaciju te vještine na komodoru 64 i ZX spektrumu. Igra, naime, vjerno sljedite ne samo pravila, već i složeni sistem natjecanja.

Ako se na početku odlučite za opciju ONE PLAYER (jedan igrač), upišite svoje ime, a zatim kreirajte i svog boksača. Možete mu odrediti rasu, boju kose i dresa, stil kojim se bori i imidž. Tada je na redu još jedna, važna opcija. Kompjutor vas pita da li želite da uđete u sistem natjecanja kao novak (NEW PROF) ili kao da ste negdje na osmom mjestu na ljestvici izazivača strašnog Barryja McGuigana. Ako ste pravi borac, izaberite prvu opciju, startajte od devetnaestog mjesta i postupno gradite karijeru. Na temelju imid-

ža i boksačkog stila od komputora ćete dobiti rang, snagu, izdržljivost, agilnost i ono što je najbitnije: saznanje ćete koji vam je udarac najbolji (BEST PUNCH).

U prvi meč možete ući protiv sedamnaestog ili osamnaestog na ljestvici izazivača. U skladu s jačinom protivnika povećava se i nagrada (PURSE) za pobjedu. Pošto ste izabrali protivnika moći ćete da pogledate i podatke o njegovoj snazi, najboljem udarcu i uopće boksačkom stilu. Nakon toga odlazite u karantenu (TRAINING CAMP), gdje ćete boraviti određen broj tjedana (WEEKS TO TRAIN) i pripremati se za okršaj. Imate mogućnost da trenirate i tri vrste boksačkih rekvizita, zatim s utezima i sa sparing partnerom. Broj tjedana koji ćete posvetiti svakoj fazi i vrsti treninga odredite sami. Ako npr. nemate veliku snagu, dizat ćete utege, dok ćete malu izdržljivost (STAMINA) liječiti s lakim džakom (LIGHT BAG).

Pošto ste se pripremili za meč, na ekranu ćete najprije ugledati izuzetno vjerodostojno oblikovan rina.

boksače i publiku, a što je najvažnije, tu se nalaze različiti pregledni pokazatelji koji signaliziraju kolika je npr. vaša energija, označuju broj runde i proteklo vrijeme borbe. Kada dođe do obaranja protivnika, proradi COUNT (»brojač do deset«). Naravno, na ekranu je i gong za završetak runde.

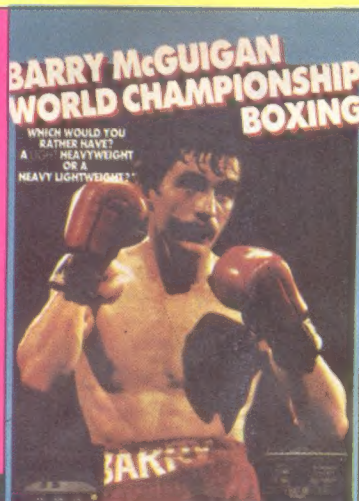
U borbi možete upotrebljavati lijevi i desni udarac u pleksus, lijevi i desni udarac u glavu te lijevi i desni udarac u glavu iz obrambenog položaja – taj udarac posebno spominjem jer je kraći od prethodnog. Možete i zablokirati glavu rukama. Bitno je da forsirate svoj najbolji udarac i da uz to primijenite sistem lijeva-lijeva-desna te pleksus-pleksus-glava.

Ako ste malo agilniji, bez poteškoća ćete završiti meč u svoju korist, prije isteka posljednje runde, klasičnim nokautom. Ali ako ste odviše temperamentni, mogli biste ubrzo ostati bez energije i naći se na podu. Nakon meča saznaćete koliko ste zaradili (i poraženi dobiva neku »siću«). Na temelju meča eventualno će biti promijenjen vaš rang, a uz to će na vašem kartonu biti zapisana ukupna svota koju ste kao boksač zaradili i statistički podaci o izgubljenim i dobivenim mečevima. Dakako, što ćete više napredovati na ljestvici izazivača, biće teže i moraćete veoma pažljivo organizirati daljnje treninge.


Grafički je program odlično zamišljen i u cjelini osmišljen, a i popratni su efekti izvandredni: ovacije publike, blicanje fleševa na fotoaparata kad je boksač na podu i kompletan dodatni ritual oko nokauta. Posrijedi je program od kojeg isprva ne očekujete bogzna šta, a onda vas iznenadi – nokautira...

## Barry McGuigan

**Tip:** sportska simulacija  
**Računar:** komodor 64, ZX spektrum  
**Format:** disk/kazeta  
**Cijena:** 9,99/7,99 funti  
**Izdavač:** Activision, 15 Harley House, Marylebone Road, London NW 1 5 HE  
**Rezime:** najbolji računarski boks  
**Ocjena:** 7/9



# NORDMENDE

 **emona commerce**  
**tozd globus**  
Ljubljana, Šmartinska 130

Konsignacijska prodaja  
**NORDMENDE**  
Trg revolucije 1  
Podhod Maksimarketa  
61000 Ljubljana

**Prodajna mesta:**

ZAGREB – Emona, Prilaz JNA 8, tel.: 041/419-472  
SARAJEVO – Foto Optik, Strossmayerjeva 4, 071/25-038  
BEOGRAD – Centromerkur, Čika Ljubina 6, 011/626-934  
NOVI SAD – Emona Commerce, Hajduk Veljka 11, 021/23-141  
SKOPJE – Centromerkur, Leninova 29, 091/211-157





chique

BY  
YARDLEY

concentrate  
cologne

chique

BY  
YARDLEY  
concentrated  
cologne spray

Vanredno  
privlačno

parfem chique



kozmetika